

**PATRIMONIO AUTÓNOMO “PROYECTA ENTERRITORIO - JUNTOS AVANZAMOS”**

**FIDUCIARIA LA PREVISORA S.A.**

**PROCESO DE SELECCIÓN COMPETITIVA No.**

**XXX DE 2026**

**ANEXO TÉCNICO**

**OBJETO:**

**“FORMULACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL EMISARIO FINAL Y PTAR LLANO DE LOS TRIGOS PARA LA CUENCA DE DRENAJE DE LAS VERTIENTES DEL RÍO TEJO Y RÍO CHIQUITO, EN OCAÑA, NORTE DE SANTANDER”**

**MAYO DE 2026**

## 1. Definiciones y siglas

**Afluente:** Agua residual o caudal que ingresa a una unidad, estructura, proceso de tratamiento o sistema.

**Agua residual doméstica:** Agua procedente de actividades residenciales, comerciales, institucionales o similares, asociada principalmente al uso sanitario, lavado, preparación de alimentos y demás actividades propias del consumo humano.

**Agua residual tratada:** Agua residual que ha sido sometida a procesos de tratamiento físico, químico, biológico o combinados, con el fin de reducir su carga contaminante antes de su descarga, reúso o disposición final.

**Alcantarillado sanitario:** Sistema de redes, estructuras y elementos complementarios destinado a la recolección, transporte y evacuación de aguas residuales.

**Alcantarillado pluvial:** Sistema destinado a la recolección, transporte y evacuación de aguas lluvias y escorrentía superficial urbana.

**Alcantarillado combinado:** Sistema que recolecta y transporta conjuntamente aguas residuales y aguas lluvias.

**Aliviadero:** Estructura hidráulica de separación o derivación de caudales, utilizada principalmente en sistemas combinados, que permite conducir el caudal sanitario hacia la PTAR y derivar excedentes en eventos de lluvia, bajo criterios hidráulicos, operativos y ambientales.

**Autoridad ambiental competente:** Entidad encargada de evaluar, otorgar, controlar y hacer seguimiento a los permisos, autorizaciones, concesiones y demás instrumentos ambientales aplicables al proyecto.

**Biosólido:** Producto resultante de la estabilización de lodos generados en el tratamiento de aguas residuales, susceptible de manejo, disposición final o aprovechamiento conforme a la normativa ambiental aplicable.

**Cabezal de descarga:** Estructura hidráulica localizada en el punto de entrega de un emisario o conducción, destinada a garantizar condiciones adecuadas de descarga, disipación de energía y protección del cauce receptor.

**Capacidad de asimilación:** Capacidad del cuerpo receptor para recibir cargas contaminantes y reducir sus efectos mediante procesos físicos, químicos y biológicos, sin comprometer los objetivos de calidad establecidos.

**Capacidad de dilución:** Capacidad hidráulica del cuerpo receptor para reducir concentraciones de sustancias mediante mezcla con el caudal disponible.

**Catastro de usuarios:** Es el listado que contiene los usuarios del servicio con sus datos identificadores.

**Caudal de diseño:** Caudal adoptado para el dimensionamiento hidráulico, sanitario, estructural u operativo de los componentes del sistema, conforme al horizonte de planeamiento y a las condiciones actuales y futuras del proyecto.

**Colector:** Conducto cerrado que recibe y transporta aguas residuales, lluvias o combinadas provenientes de redes menores o sectores tributarios.

**Condición de frontera:** Valor, función o distribución de una variable de entrada o salida que conecta el modelo con su entorno y permite representar el comportamiento del sistema durante la simulación.

**Condición inicial:** Estado de una variable al inicio de una simulación o análisis, requerido para representar el comportamiento del sistema en el dominio de aplicación.

**Consulta previa:** Derecho fundamental que tienen los grupos étnicos a participar en el concepto de proyectos, obras, actividades y medidas legislativas y administrativas que, de una u otra manera, afecten sus territorios, cultura y forma de vida. La consulta previa se constituye en un mecanismo jurídico que busca garantizar a los grupos étnicos el derecho fundamental a la participación, en su calidad de sujetos colectivos de derechos y actores fundamentales en la diversidad cultural de la Nación, mediante procedimientos apropiados, por intermedio de sus instituciones representativas, con el fin de determinar la magnitud y calidad de las eventuales afectaciones y establecer acuerdos con respecto a las medidas que sean propuestas en esas circunstancias. Lo anterior, está fundamentado en el Convenio N° 169 de 1989 de la OIT.

**Contratista Consultor:** Persona natural o jurídica responsable de desarrollar los estudios, diseños, análisis, modelaciones, diagnósticos, alternativas, productos y demás obligaciones técnicas, ambientales, prediales, sociales, jurídicas y financieras definidas en el contrato y en el presente Anexo Técnico.

**Contrato de Consultoría:** Es el acuerdo de voluntades a través del cual se formaliza un negocio jurídico, donde una persona denominada Contratista Consultor presta sus servicios especializados para la elaboración de estudios y diseños, sobre la base de su conocimiento, experiencia y habilidades en la estructuración integral de soluciones de saneamiento, sin perjuicio de la responsabilidad técnica que le asiste, la cual se deriva de su experiencia y conocimiento especializado, para efectos de cumplir con el objeto contractual.

**Cuerpo receptor:** Cuerpo de agua superficial o elemento natural que recibe directa o indirectamente la descarga de un vertimiento.

**DBO5:** Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días; variable de calidad del agua que permite estimar la cantidad de materia orgánica biodegradable presente en una muestra.

**Documento de Planeación:** el Anexo Técnico.

**DQO:** Demanda Química de Oxígeno; variable de calidad del agua que permite estimar la cantidad de materia orgánica y sustancias oxidables presentes en una muestra.

**ENTerritorio S.A.:** Empresa Nacional Promotora del Desarrollo Territorial S.A.

**Entidad Beneficiaria o Competente:** Es el ente territorial y entidad beneficiaria del proyecto estructurado por ENTerritorio S.A. a través del Contratista Consultor, encargada de presentar el proyecto ante las entidades respectivas de los ciclos de validación en la fase de inversión.

**Efluente:** Líquido que sale de un proceso, unidad o sistema de tratamiento.

**Efluente final:** Líquido que sale de una planta de tratamiento de aguas residuales.

**Emisario final:** Colector o conjunto de redes y estructuras que transporta parte o la totalidad de las aguas residuales, lluvias o combinadas hasta el sitio de vertimiento o hasta la planta de tratamiento de aguas residuales.

**Emisario de vertimiento:** Conducción o estructura destinada a transportar el efluente tratado desde la PTAR hasta el punto de descarga sobre el cuerpo receptor.

**Estación de Bombeo de Aguas Residuales – EBAR:** Componente del sistema de alcantarillado utilizado para elevar o impulsar aguas residuales cuando las condiciones topográficas o hidráulicas no permiten su transporte por gravedad.

**Estructura de conexión y/o inspección:** Estructura que permite la unión, cambio de dirección, cambio de pendiente, inspección, ventilación, operación o mantenimiento de redes de alcantarillado.

**Estructura de descarga y dissipación de energía:** Obra hidráulica destinada a controlar la entrega del flujo al cuerpo receptor, reduciendo velocidades, energía específica y riesgos de erosión o socavación.

**Evento Eximente De Responsabilidad:** cualquier evento, circunstancia o combinación de eventos o circunstancias fuera del control razonable de la Parte que lo invoca, que afecte en forma sustancial y adversa el cumplimiento de las obligaciones derivadas del Contrato, respecto de las cuales se invoca; después de haber efectuado todos los actos razonablemente posibles para evitarlo. Se entiende incluido dentro del concepto de Evento Eximente de Responsabilidad, cualquier evento de Fuerza Mayor.

**Factibilidad:** En esta etapa con base en la viabilidad presentada en la prefactibilidad, se adelantarán los estudios y diseños técnicos a nivel de factibilidad, lo cual se orienta a definir detalladamente los aspectos técnicos de la solución planteada, desarrollando la información necesaria que permita la ejecución integral del proyecto. La etapa de Factibilidad del proyecto contendrá, entre otros, los siguientes componentes: (i) Estudios de factibilidad técnica, ambiental, predial, financiera y jurídica del proyecto, (ii) El modelo financiero detallado del proyecto, (iii) Descripción detallada de la fase inversión y duración del proyecto, (iv) Análisis de riesgos asociados al proyecto y (v) Estudio socio - económico del proyecto.

**Factor multiplicador:** Es el factor que el proponente deberá calcular para afectar su oferta económica, considerando principalmente entre otros aspectos, las cargas por concepto de seguridad social, aportes parafiscales y prestacional, viáticos que no estén establecidos como reembolsables, gastos generados por la adquisición de herramientas, equipos, materiales o insumos necesarios para la realización de la labor, gastos de administración, costos de financiamiento, gastos contingentes, impuestos, tasas y contribución, seguros y demás costos indirectos en que él incurra por la ejecución del contrato.

**Fase de Acompañamiento para Revisión y Ajustes de Factibilidad:** Dentro de la etapa de factibilidad se entregará al ente territorial (entidad competente) el proyecto formulado para que éste adelante la gestión de las fuentes o mecanismos de financiación para el desarrollo de la Etapa de Inversión, para lo cual el **Contratista Consultor** deberá acompañar y atender todas las observaciones, así como realizar todos los ajustes solicitados por los órganos, autoridades o entidades encargadas de la validación antes las fuentes o mecanismos de financiación para el desarrollo de la Etapa de Inversión.

**Formatos o anexos:** Es el conjunto de documentos que se adjuntan a los presentes términos de referencia y que hacen parte integral del mismo.

**Hidrosistema:** Es un conjunto de procesos físicos, químicos y/o biológicos actuando como consecuencia de una o más variables de entrada para convertirla (s) en una o más variables de salida. También es una estructura o volumen en el espacio, rodeado por una frontera que acepta agua y otras entradas, opera sobre ellas internamente y las convierte en salida (s).

**Hipervínculo:** Vínculo asociado a un elemento de un documento con hipertexto, que apunta a un elemento de otro texto u otro elemento multimedia.

**Impacto ambiental:** Cualquier alteración positiva o negativa sobre los medios físico, químico, biológico, cultural y socioeconómico, que pueda ser atribuido a actividades humanas relacionadas con las necesidades o ejecución del proyecto, obra o actividad.

**Interceptor:** Conducto principal destinado a interceptar vertimientos o aportes de redes existentes y conducirlos hacia un emisario, estación de bombeo o sistema de tratamiento.

**Licencia ambiental:** Autorización que otorga la autoridad ambiental competente, mediante acto administrativo, a una persona o empresa, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad que conforme a la ley y, asimismo, a los reglamentos, puede producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente, o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje. Establece los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario de la licencia ambiental debe cumplir para prevenir, mitigar, corregir, compensar y manejar los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada. La licencia ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, que sean necesarios por el tiempo de vida útil del proyecto, obra o actividad.

**Licencias, permisos y concesiones:** Son los permisos, autorizaciones, concesiones y/o licencias que deban ser otorgados por cualquier Autoridad Estatal, necesarios para la ejecución del Proyecto en etapa de inversión, cuyo trámite y costo estará a cargo de la Entidad Beneficiaria del proyecto por su cuenta y riesgo.

**Lodo:** Subproducto sólido, semisólido o líquido generado en los procesos de tratamiento de aguas residuales.

**Metodología de trabajo:** Es el documento que contiene la metodología de trabajo que seguirá seguir el **Contratista Consultor** para lograr cumplir el objeto y alcance del **Contrato de Consultoría**, cuya presentación debe ser clara, concisa y concreta, cumpliendo los requisitos exigidos en el Anexo Técnico.

**Modelo conceptual:** Representación técnica del sistema natural o construido, que define los procesos predominantes, hipótesis, simplificaciones, condiciones de frontera, condiciones iniciales y variables relevantes para la modelación.

**Modelo de calidad del agua:** Herramienta matemática utilizada para representar procesos de transporte, dilución, dispersión, transformación y degradación de sustancias en un cuerpo de agua.

**Modelo hidráulico:** Representación matemática o computacional del comportamiento hidráulico de un sistema, estructura, conducción, red o cuerpo de agua.

**Modelo socioeconómico:** Es una representación abreviada de la relación entre distintas variables que exponen que impacto tienen sobre la sociedad, el desarrollo de un proyecto de inversión.

**Obra Civil Hidráulica:** Obra de ingeniería civil construida en el cauce de ríos, caños, esteros, cuerpos de agua de origen fluvial o lecho del mar con el objetivo de controlar el agua, con fines de aprovechamiento, encauzamiento o de defensa.

**Obra de Protección Fluvial:** Obra civil hidráulica construida con el objetivo de proteger o defender una orilla de un río contra la erosión por la acción de sus aguas con el propósito de estabilizarlas.

**Parámetro de diseño:** Valor adoptado para el dimensionamiento de un componente del sistema, sustentado en normativa, información primaria, información secundaria, criterios técnicos o modelación.

**Permiso de Ocupación de Cauce:** Es la Autorización que otorga la Corporación para la construcción de obras hidráulicas que ocupan el cauce de una corriente o depósito de agua.

**Permiso de Vertimiento:** Es la autorización que otorga la autoridad ambiental a una persona natural o jurídica y a las entidades gubernamentales (sin excepción) para realizar una disposición final, a cuerpo de agua o al suelo, de los residuos líquidos generados en desarrollo de una actividad, previo tratamiento y cumplimiento de las normas de vertimiento contempladas en la ley vigente.

**Plan de calidad:** Es el documento que detalla los procedimientos y recursos asociados, que deben aplicarse por parte del Contratista Consultor para la ejecución del contrato. Lo anterior, teniendo en cuenta las políticas y la articulación con los procesos y procedimientos coordinados conjuntamente para la ejecución de la línea de estructuración de proyectos. Este documento se constituye como una herramienta y consulta, que permite apoyar la organización y gestión, reuniendo la información general del mismo, para definir en detalle los procesos, procedimientos, etapas, fases, actividades, productos, recursos requeridos, tiempos estimados, gestión de calidad, responsables y toma de decisiones, mecanismos de seguimiento y control de los componentes para la ejecución del contrato.

**Plan de manejo ambiental:** Es el conjunto detallado de medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad. El Plan de Manejo Ambiental podrá hacer parte del Estudio de Impacto Ambiental o como instrumento de manejo y control para proyectos obras o actividades que se encuentran amparados por un régimen de transición.

**Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV:** Instrumento de planificación orientado a reducir, controlar y manejar los vertimientos generados por el sistema de alcantarillado, en concordancia con los objetivos de calidad del cuerpo receptor.

**Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR:** Conjunto de obras, unidades, procesos, equipos y sistemas auxiliares destinados al tratamiento de aguas residuales antes de su descarga, reúso o disposición final.

**Prefactibilidad:** Con base en la viabilidad arrojada por el perfilamiento, en esta etapa se propondrán las alternativas de solución del proyecto desde sus componentes técnico, jurídico, financiero, social, ambiental y predial, de manera que los estudios de esta etapa mejoren la calidad de la información y reduzca la incertidumbre para poder comparar las alternativas y decidir cuáles se descartan y cuál se selecciona. Si como resultado de esta etapa, se identifica la no viabilidad del proyecto, no se continuará con la siguiente etapa de éste.

**Proyecto de Consultoría en infraestructura:** Corresponde a los estudios y diseños detallados realizados para proyectos de infraestructura.

**Punto de vertimiento:** Sitio específico donde se realiza la descarga del effluente al cuerpo receptor.

**Replanteo.** Actividades topográficas encaminadas a localizar un proyecto vial en el terreno para su posterior construcción. Se apoya en los planos de diseño y en las bases de topografía empleadas previamente en el levantamiento del corredor vial.

**Socavación general:** Es el descenso del lecho en la sección del río o en el cauce a través de un puente. Este descenso puede ser uniforme o no uniforme en todo el cauce. Es decir, la profundidad de la socavación puede ser mayor en algunas partes de la sección transversal.

**Socavación local:** Remoción del material alrededor de las pilas, estribos, diques y de terraplenes, causada por una aceleración del flujo y formación de vórtices inducidos por las obstrucciones al flujo.

**Sólidos Suspendidos Totales – SST:** Variable de calidad del agua que representa la concentración de partículas sólidas suspendidas presentes en una muestra.

**Subestructura:** Las obras de subestructura están compuestas por: sistema de pilotes más viga cabezal (cimentación profunda) o estribos superficiales (cimentación superficial). Adicionalmente, se deberán realizar las excavaciones y llenos requeridos para llevar a cabo la construcción de las obras de fundación.

**Superestructura:** Las obras de superestructura están compuestas por las vigas postensadas, las vigas de concreto reforzado, los diafragmas y el tablero.

**Subproductos del tratamiento:** Materiales generados durante el tratamiento de aguas residuales, tales como lodos, biosólidos, gases, arenas, grasas y residuos de cribado, que requieren manejo, tratamiento, disposición o aprovechamiento.

**Supervisor técnico del contrato derivado:** Será el Subgerente de Estructuración de Proyectos de ENTerritorio S.A. o su designado, quien será el encargado de hacer seguimiento a la ejecución técnica del contrato.

**Tratamiento preliminar:** Conjunto de procesos iniciales destinados a remover sólidos gruesos, arenas, grasas y materiales que puedan afectar la operación de la PTAR.

**Tratamiento primario:** Procesos orientados principalmente a la remoción física de sólidos sedimentables y parte de la materia orgánica asociada.

**Tratamiento secundario:** Procesos biológicos destinados a remover materia orgánica biodegradable y, según la tecnología adoptada, nutrientes u otros contaminantes.

**Vertimiento:** Descarga final de aguas residuales, tratadas o no, a un cuerpo de agua, alcantarillado, suelo u otro medio receptor autorizado.

**Zona de mezcla:** Área o longitud del cuerpo receptor donde ocurre la dilución, dispersión y mezcla inicial del vertimiento con el agua del cuerpo receptor, antes de verificar el cumplimiento de los criterios de calidad aplicables por fuera de dicha zona.

**Variable de calidad del agua:** Magnitud física, química, microbiológica o hidrobiológica utilizada para caracterizar el estado del agua, tales como DBO5, DQO, SST, pH, oxígeno disuelto, nutrientes, coliformes, temperatura, entre otras.

**Vida útil:** Periodo durante el cual se espera que una infraestructura, componente, equipo o sistema preste adecuadamente el servicio para el cual fue diseñado, bajo condiciones apropiadas de operación y mantenimiento.

**Zonas de Disposición de Material de Excavación Sobrante- Zodem:** son lugares en los cuales se realiza la disposición final de material de excavación que no pudo ser aprovechado en obra.



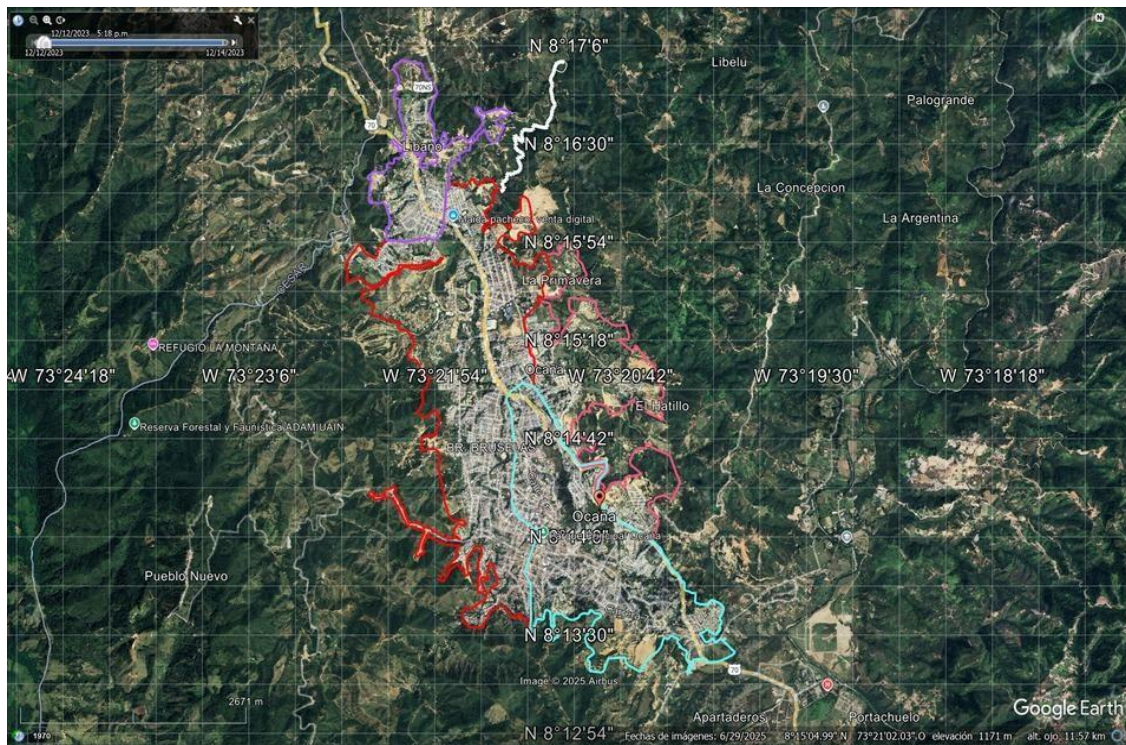
## 2. Objeto

El objeto del **Contrato de Consultoría** es: "FORMULACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL EMISARIO FINAL Y PTAR LLANO DE LOS TRIGOS PARA LA CUENCA DE DRENAJE DE LAS VERTIENTES DEL RÍO TEJO Y RÍO CHIQUITO, EN OCAÑA, NORTE DE SANTANDER", con cargo a los recursos del Patrimonio Autónomo "Proyecto ENTerritorio - Juntos Avanzamos", de conformidad con lo establecido en el Alcance del Objeto, el Anexo Técnico, Anexo Matriz de Riegos y los demás documentos que hagan parte del **Contrato de Consultoría**".

## 3. Ubicación geográfica del proyecto

El proyecto se localiza en la cabecera municipal de Ocaña, en el departamento Norte de Santander, ubicado en las coordenadas (8° 16' 30" N, 73°21' 18" O) y en la cota 1,133 msnm.

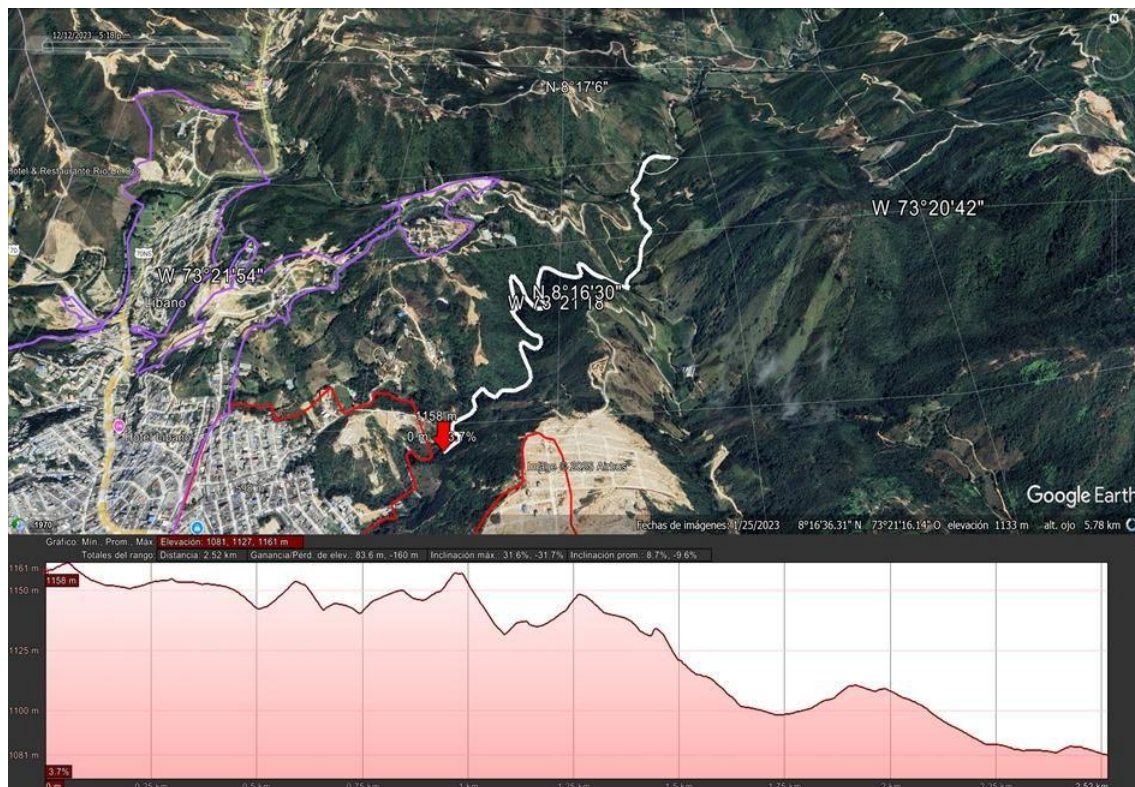
Ilustración 1. Localización de la cabecera del municipio de Ocaña, departamento de Norte de Santander



*Fuente: Elaboración propia sobre base Google Earth.*



Ilustración 2. Localización y perfil terreno área de estudio Emisario Final y PTAR - Ocaña, Norte de Santander



*Fuente: Elaboración propia sobre base Google Earth.*

#### 4. Información disponible y cuarto de datos

Actualmente, ENTerritorio S.A. cuenta con un cuarto de datos asociado al proyecto, el cual contiene información técnica, territorial, cartográfica, ambiental, predial y demás insumos preliminares recopilados durante las etapas iniciales de identificación y estructuración de la iniciativa. Dicha información será puesta a disposición del Contratista Consultor seleccionado, mediante el mecanismo, ubicación y medio que determine ENTerritorio S.A., una vez se surtan las etapas correspondientes del proceso contractual.

La existencia del cuarto de datos tiene como finalidad facilitar el acceso a información secundaria disponible relacionada con el proyecto; no obstante, se aclara expresamente que dicha información tendrá carácter meramente referencial e informativo. En consecuencia, su disponibilidad no implica validación, certificación, suficiencia, exactitud o integralidad por parte de ENTerritorio S.A., ni constituye limitación alguna respecto de las obligaciones técnicas, verificaciones, investigaciones, análisis y actividades que deberá desarrollar el Contratista Consultor en el marco de la ejecución contractual.

En ese sentido, corresponderá al Contratista Consultor adelantar bajo su exclusiva responsabilidad todos los estudios, validaciones, verificaciones de campo, levantamientos, análisis técnicos y complementaciones de información que resulten

necesarios para el cumplimiento integral del objeto contractual, conforme al alcance, especificaciones técnicas, normativa aplicable y demás documentos que hacen parte del Contrato y del presente Anexo Técnico.

La información contenida en el cuarto de datos no generará obligación o responsabilidad alguna a cargo de ENTerritorio S.A., ni podrá servir de fundamento para reclamaciones, reconocimientos económicos adicionales, solicitudes de ampliación de alcance o eximentes de responsabilidad durante la ejecución del Contrato. Asimismo, dicha información no releva al Contratista Consultor del cumplimiento pleno de las obligaciones adquiridas contractualmente.

## **5. Antecedentes**

El municipio de Ocaña, de cuarta categoría de acuerdo con el decreto municipal de 2024, cuenta, según las proyecciones poblacionales realizadas por el DANE, con una población de 120.341 habitantes que, junto con la población flotante, permitiría beneficiar directamente a 126.358 habitantes con el proyecto de saneamiento (emisario final y PTAR).

Adicionalmente, Ocaña cuenta con un Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) del casco urbano municipal del año 2022, el cual debe ser complementado y actualizado con los insumos técnicos que se desarrollen dentro del alcance propuesto para la estructuración del emisario final y la PTAR, con el fin de implementar la solución más conveniente para el tratamiento de las aguas residuales en el municipio, particularmente en el sector que falta por intervenir del sistema de alcantarillado.

La ciudad de Ocaña cuenta con dos drenajes naturales de gran importancia: el río Tejo y el río Chiquito, así como, en menor escala, las quebradas El Hatillo y el río de Oro, los cuales han sido utilizados como sitios de descarga directa de aguas residuales domésticas, debido a la deficiente infraestructura de alcantarillado. Esta situación ha venido generando impactos ambientales negativos en distintos sectores, donde importantes caudales de aguas residuales descargan libremente en los cauces dentro de la ciudad, ocasionando focos de contaminación, fuertes olores y un entorno desagradable para propios y visitantes en diversos puntos de vertimiento.

De acuerdo con la información validada en el PSMV, Ocaña cuenta con 119,63 km de red de alcantarillado, de tipo combinado, pluvial y sanitario, constituida por interceptores, colectores y emisarios, con tuberías de diámetros variados (8-59”), fabricadas en materiales como concreto, PVC y gres. El sistema de alcantarillado se encuentra dividido en los subsistemas río Tejo, río de Oro y quebrada El Hatillo, los cuales presentan coberturas de 56.96%, 46.64% y 100%, respectivamente. No obstante, el municipio no dispone de un sistema de tratamiento de aguas residuales.

El río Tejo, por su ubicación geográfica, puede clasificarse como un río de media montaña, lo cual le confiere una alta tasa de reaeración y degradación de materia orgánica, justificando los valores elevados de las constantes de aireación y degradación identificadas. Sin embargo, en su recorrido por el casco urbano, presenta condiciones críticas de calidad del agua, evidenciando que la corriente recibe cargas de DBO5 y SST superiores a su capacidad de asimilación (biodegradación o autodepuración). Esto ocasiona que, en algunos tramos, el río presente condiciones anaerobias, generando no solo impactos negativos sobre el ecosistema acuático, sino también molestias a la población vecina, con olores ofensivos y riesgos para la salud pública. En este contexto, resulta imperiosa la necesidad de implementar un sistema de tratamiento que reduzca la carga contaminante vertida al cuerpo receptor.

En consecuencia, el PSMV del casco urbano de Ocaña establece objetivos de reducción de vertimientos orientados a mitigar la contaminación en las vertientes del río Tejo y la zona de Ciudadela Norte, buscando tratar la mayor parte de las aguas residuales generadas en el municipio. Este objetivo se encuentra alineado con la iniciativa propuesta de estructuración, la cual contempla el desarrollo de estudios para un emisario final que conducirá las aguas servidas hacia

un sistema de tratamiento proyectado en el sector El Llano de los Trigos en Ocaña, alternativa que será objeto de evaluación y definición dentro del proceso de estructuración.

## 6. Alcance técnico general de la consultoría

Realizar la estructuración para llevar a cabo los estudios y diseños de prefactibilidad y factibilidad para la construcción del emisario final (con una longitud aproximada de 2 km) y de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR en el sector Llano de los Trigos, para la gestión de los aportes de aguas residuales correspondientes al 90% de la cabecera municipal de Ocaña, asociados a los distritos sanitarios de las vertientes del río Tejo y el río Chiquito. Lo anterior, con el propósito de definir la hoja de ruta de las inversiones requeridas en el corto, mediano y largo plazo, orientadas a complementar y aumentar la capacidad del servicio público de alcantarillado urbano, incrementar el porcentaje de tratamiento de las aguas residuales urbanas, así como cumplir y fortalecer los indicadores de metas de reducción de carga contaminante de vertimientos al río Tejo, en concordancia con los objetivos establecidos en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV del casco urbano del municipio de Ocaña, Norte de Santander. En el siguiente cuadro se sintetiza el alcance técnico, en resumen:

| Etapa           | Producto                                 | Alcance Técnico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prefactibilidad | 1 - Diagnóstico de la situación actual   | <p>Realizar el diagnóstico de la situación actual y realizar el reconocimiento de los sitios en donde se plantea la ejecución del proyecto y sus alrededores, e informarse completamente de todas las circunstancias topográficas, climatológicas, demográficas, demanda de recursos, suministro y transporte, mano de obra, seguridad y orden público, y sobre todo los demás aspectos que puedan influir o afectar el desarrollo de los estudios.</p> <p>Para este fin se debe recopilar y analizar la información primaria y secundaria que permita realizar una radiografía del territorio de intervención, tomando también como referencia a la información contenida en los programas formulados en el PSMV del casco urbano del municipio de Ocaña – (2022).</p> |
|                 | 2 - Análisis de alternativas de solución | <p>Elaborar un planteamiento de distintas alternativas de solución a las problemáticas identificadas en el primer producto - diagnóstico de la situación actual. Todas las alternativas deben ser realistas y realizables. Se debe implementar metodología de selección de matriz multicriterio que determine la mejor alternativa para desarrollar los diseños de ingeniería detallada, que tenga en cuenta no solo aspectos técnicos sino también de criterios de índole social, económico, ambiental y de gestión de riesgos.</p> <p><b>Nota:</b> En el evento en que, como resultado del análisis, se identifique la eventual estructuración del proyecto bajo el esquema de Asociación Público-Privada (APP) para la construcción, operación, mantenimiento y</p>  |

| Etapa        | Producto                                                 | Alcance Técnico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                                          | <p>reversión de los activos, la continuidad hacia la fase de factibilidad estará sujeta a que la entidad estatal competente determine su viabilidad y lo declare de interés público, en concordancia con las políticas sectoriales aplicables.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Factibilidad | 3 - Diseños detallados de factibilidad para construcción | <p>Producir los estudios complementarios que requieran la alternativa seleccionada en el segundo producto – análisis de alternativas de solución, y realizar los diseños de ingeniería detallada que finalmente produzcan los planos constructivos, en los componentes de hidráulica, hidrología, estructuras, geotecnia, arquitectura, así como los resultados del análisis prediales, jurídicos, ambientales, sociales y financieros e institucionales que se requieran.</p> <p>Se entregarán cantidades de obra detalladas, especificaciones técnicas, análisis de precios unitarios, presupuesto de obra con cotizaciones de respaldo, soportes técnicos, manuales de puesta en marcha de los sistemas de tratamiento, manuales de operación y mantenimiento, entre otros.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|              | 4 - Acompañamiento                                       | <p>Durante esta etapa pre-constructiva se prevé la consecución de trámites ambientales y prediales para el proyecto por parte del ente territorial beneficiario del proyecto o el designado para tal fin, para lo cual, el Consultor deberá apoyar los y gestionar lo requerido de manera activa y constante, hasta lograr la consecución que garantice el cumplimiento de requisitos para el inicio de la etapa de inversión.</p> <p>En el componente ambiental, se deben entregar la totalidad de los documentos soporte e insumos técnicos definitivos que conlleven a la obtención de los permisos ambientales que apliquen como ocupación de cauce, aprovechamiento forestal, permiso de vertimientos (modelaciones -EAV)) ante la Autoridad Ambiental competente y entre otros que apliquen como complemento y/o autorizaciones de Entidades.</p> <p>Desde el componente predial, se debe realizar el acompañamiento del consultor hasta lograr la efectiva gestión que permita contar con los permisos de servidumbre o predios, según aplique y sean requeridos para el ingreso y ejecución de obras en los predios y áreas afectadas por el proyecto.</p> <p>El consultor debe atender todas las observaciones y requerimientos del ente territorial y de las autoridades validadoras como la ART, el DNP, el MVCT, así como aquellas que apliquen, de acuerdo con la necesidad del</p> |

| Etapa | Producto | Alcance Técnico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |          | <p>ciclo de validación seleccionado que se requiera hasta lograr su aprobación para el inicio de la etapa de inversión.</p> <p>Para lo anteriormente enunciado, el consultor debe contar con el equipo de profesionales que a su criterio considere necesario para garantizar el cumplimiento de las respuestas y observaciones a que haya lugar durante esta fase del proyecto, entendiendo remunerado este aspecto en el valor del contrato, por tratarse de un precio global fijo.</p> <p>Por último, de acuerdo con lo descrito anteriormente, el Contratista debe producir el informe de acompañamiento detallado que contenga las gestiones y actividades adelantadas durante el período en los trámites ambientales y prediales, y las correcciones proporcionadas a los componentes del proyecto.</p> |

**Notas:**

- Se aclara que los productos señalados en el presente Anexo Técnico corresponden a los mínimos requeridos para la estructuración del proyecto. No obstante, tanto el Contratista Consultor como el Interventor deberán revisar integralmente el alcance del proyecto, los productos aquí definidos y, además, todos aquellos adicionales que exija la normatividad colombiana vigente y las entidades competentes que intervienen en la obtención del concepto de viabilidad por parte del líder sectorial (Entidad Nacional Competente - ENC -, Corporaciones Autónomas Regionales, u otras autoridades según corresponda). En consecuencia, será responsabilidad exclusiva del Contratista Consultor y del Interventor entregar la totalidad de los productos necesarios para garantizar el cumplimiento de los requerimientos normativos y sectoriales, sin limitarse únicamente a los aquí descritos. Lo anterior no implica, en ningún caso, modificación ni ajuste del Presupuesto Oficial Estimado - POE definido por la Entidad para este proceso.
- En caso de que alguno de los productos entregados deba ser ajustado por requerimiento de las entidades competentes que intervienen en la revisión de la estructuración de los estudios y diseños –tales como, sin limitarse a ellas, la Entidad Nacional Competente (ENC), las Corporaciones Autónomas Regionales, o cualquier otra autoridad sectorial, ambiental, territorial o de planeación que deba emitir concepto u observación en el marco del proceso de obtención de la viabilidad por parte del líder sectorial–, tanto el Contratista Consultor como el Interventor estarán en la obligación de atender y realizar los ajustes solicitados en cualquiera de las fases en que se encuentre el proyecto, ya sea durante la ejecución contractual, en la etapa de liquidación o con posterioridad a la misma. Se advierte expresamente que, en el evento en que dichos requerimientos no sean atendidos en la etapa posterior a la liquidación del contrato, se procederá a efectuar la respectiva afectación a la póliza de calidad del servicio constituida para este contrato, en garantía del cumplimiento de las obligaciones asumidas por el Contratista Consultor y el Interventor.
- Todas las actividades ejecutadas en la consultoría deberán ser previamente aprobadas por la Interventoría y serán de exclusiva responsabilidad del Consultor del estudio y del Interventor. Estas actividades deben desarrollarse con el detalle necesario y servirán como soporte a los respectivos informes y actas mensuales del proyecto, los cuales serán revisados y aprobados por la Interventoría, en cumplimiento de los lineamientos de ENTerritorio S.A.

- El Informe Final de los estudios deberá incluir los alcances, metodología, resultados, cálculos, planos, conclusiones y recomendaciones de cada una de las áreas que lo conforman. Este contenido y sus alcances se encuentran descritos en el presente Anexo Técnico y en los Requerimientos Técnicos del proceso.
- Todos los informes, documentos y planos deberán estar relacionados en formularios de entrada al archivo técnico de ENTerritorio S.A., conforme a los procedimientos establecidos en los sistemas de información de la entidad.
- El proponente y/o interesado en este proceso debe informarse sobre los pliegos de condiciones y el estado del proceso de selección, con el fin de garantizar que la propuesta presentada esté alineada con las necesidades y objetivos del proyecto.
- El Consultor deberá desarrollar los volúmenes y capítulos conforme al alcance definido en el presente documento y de acuerdo con lo descrito en los Requerimientos Técnicos Normativos, especialmente del MVCT, los cuales hacen parte integral de los documentos del proceso y serán parte de los documentos contractuales. Asimismo, el Consultor deberá cumplir con las especificaciones técnicas, manuales de diseño, normas de ensayo y auscultación, así como con la normatividad vigente al momento del cierre del proceso de selección.

## 7. Especificaciones y alcance técnico por componente para el desarrollo del objeto contractual

De manera general, el **Contratista Consultor** deberá cumplir con las siguientes actividades:

- Gestión Técnica:** Definición y redacción de los documentos técnicos necesarios para el desarrollo del proyecto de acuerdo con los diseños definitivos y las especificaciones técnicas respectivas, de conformidad con la normativa aplicable al proyecto, lo anterior dando aplicación a los documentos que hacen parte del contrato, sus anexos y, adelantando todas las gestiones y actividades necesarias hasta obtener el cumplimiento de requisitos ante el mecanismo, fuente y/o instancia pertinente.
- Gestión Administrativa:** Establecer un sistema de coordinación y comunicación eficiente con la Fiduciaria, el Interventor y el Supervisor Técnico, incluyendo la entrega y el archivo de información de forma oportuna y organizada, la digitalización de toda la documentación existente del proyecto, informes y documentos técnicos, avances de ejecución contractual, cumplimiento con la entrega de conceptos e informes de avance, entre otros.
- Gestión Social:** Realizar los procesos de acompañamiento y asesoría requeridos por la Fiduciaria, el Supervisor Técnico y/o el Interventor, que contribuyan a garantizar la adecuada gestión social del proyecto y los derechos fundamentales de los grupos étnicos y grupos poblacionales presentes en el área de influencia del proyecto.
- Gestión Ambiental:** Coordinar diligentemente en conjunto con la Interventoría y la Supervisión Técnica las distintas actividades que permitan contar con los insumos, documentos técnicos, estudios ambientales, elaboración de instrumentos de manejo ambiental y demás soportes necesarios para efectuar la consecución de trámite de permisos y licencias ambientales que se requieren para la ejecución del proyecto ante las Autoridades Ambientales Competentes.

De ser el caso, el **Contratista Consultor** deberá realizar la revisión tanto de los títulos mineros existentes legales en la zona, como de nuevas zonas mineras que puedan ser requeridas para garantizar la adecuada ejecución del proyecto.

- Gestión Predial:** Realizar la estructuración técnica y jurídica del componente Predial del proyecto ajustado al ordenamiento jurídico colombiano y a las necesidades propias del proyecto.



- vi. **Gestión Financiera:** Definición de la estructura financiera del proyecto. Se deberán presentar la estimación inicial de plazo, la estructura y proyecciones de las tarifas aplicables, ingresos del proyecto, proyecciones de inversión, operación, mantenimientos y todos los demás costos y gastos administrativos y demás condiciones financieras necesarias para la estructuración del proyecto. Esto incluye a su vez, la evaluación económica y diseño de administración, tomando como base los estudios técnicos que se llevarán a cabo por la presente Consultoría.
- vii. **Análisis de Riesgos:** Realizar el análisis de Riesgos del proyecto para su etapa de inversión y operación que incluya la identificación, análisis, asignación y valoración de los riesgos asociados al proyecto, la cual permita prever, organizar y realizar acciones frente a la posibilidad de materialización de riesgos y minimización de impactos, que pudieran poner en riesgo la viabilidad y buena ejecución del contrato.
- viii. **Gestión Jurídica:** Elaborar los documentos jurídicos necesarios para el diagnóstico y formulación de la alternativa jurídica requerida para la implementación de los proyectos, de conformidad con el alcance requerido para cada etapa de la estructuración integral.
- ix. **Gestión Institucional:** Realizar los documentos, plantear estrategias para la integración y coordinación de trámites para la construcción y operación, con actores aplicables para el proyecto.

Específicamente las actividades a desarrollar y entregar para cada uno de los productos, en cada fase, se describen a continuación:

#### **7.1. Etapa I – Prefactibilidad: Primer Producto. Diagnóstico de la Situación Actual**

El Contratista Consultor deberá desarrollar el diagnóstico de la infraestructura existente con base en lo descrito en la Resolución IGAC 471 de mayo 14 de 2020, Resolución MVCT 0330 de 8 de junio de 2017, Resolución MVCT 0844 de 08 de noviembre de 2018, Resolución MVCT 0661 de 23 de septiembre de 2019, la Resolución MVCT 0799 de 9 de diciembre de 2021 y la NTC 1500:2023 - instalaciones hidráulicas y sanitarias - o la norma que la modifique, sustituya o reemplace. Adicionalmente, debe tener en cuenta los lineamientos de manuales de buenas prácticas de ingeniería del Reglamento de Agua Potable y Saneamiento Básico, como lo son: Título A - Aspectos generales de los sistemas de agua potable y saneamiento básico (2000) - RAS, Título D - Sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales (2016) - RAS, Título E - Tratamiento de aguas residuales (2000) - RAS, Título G - Aspectos complementarios (2000) - RAS, Título J - Alternativas Tecnológicas en Agua y Saneamiento para el Sector Rural (2010) - RAS y el Título K - Gestión del Riesgo, Adaptación al Cambio Climático (2020) - RAS y la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales (2018) - MADS.

#### **I. Componente Técnico:**

Debida diligencia: El Contratista Consultor deberá recopilar, organizar y analizar la información existente permita realizar una radiografía del territorio de intervención, entre las que se encuentran, sin limitarse:

- Información sobre la infraestructura para la prestación del servicio del alcantarillado construido en el área del proyecto, en posesión del prestador o del Municipio, contenida en: registros de operación y mantenimiento, reportes de inspección de redes, reportes de construcción, así como la información que tenga sobre su operación en los aspectos: legal, institucional, administrativo, comercial, social, contable y financiero del prestador de servicios.
- Inventario de los suscriptores actuales al servicio.
- Información técnica existente del área de estudio.

- Catastro de redes existentes área de estudio que entregue el municipio de Ocaña.
- Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV - Casco Urbano del municipio de Ocaña 2022.
- La normatividad en materia de subsidios y protección de cuencas.
- El Contratista Consultor deberá Según el Catálogo de Estaciones del IDEAM y su información asociada, así como aquellas de la Corporación Autónoma Regional, sin limitarse exclusivamente a este listado, pudiendo incorporar otras fuentes que considere pertinentes para el diagnóstico hidrológico.
- Planes o esquemas de ordenamiento territorial (según sea el caso); Plan de Desarrollo Departamental, Norte de Santander denominado: "Norte, Territorio de Paz 2024 - 2027"; Plan de desarrollo municipal "Ocaña Renovada 2024 - 2027", línea y programa "Acceso de la población a los servicios de agua potable y saneamiento básico"; Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026: Colombia, Potencia Mundial de la Vida.
- Planes ambientales: los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas (POMCAS), los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico, Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos (PMAA), Programa de uso eficiente y ahorro del agua (PUEAA), Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) (Decreto 1076 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Algodonal y Estudio Nacional del Agua (IDEAM).
- Planes sectoriales: los planes establecidos en la regulación tarifaria, los planes de emergencia y contingencia para el manejo de desastres y emergencias asociados a la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo (Resolución 154 de 2014 o la que la modifique o sustituya), el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Sectorial - PIGCCS (Resolución 0431 de 2019 o la que la modifique o sustituya), los mapas de riesgo de la calidad del agua (Resolución 4716 de 2010 o la que la modifique, complemente o sustituya), planes departamentales y municipales, que contengan lineamientos para el sector de agua potable y saneamiento básico, tales como los planes de desarrollo en su componente de agua y saneamiento y los instrumentos de planeación de los Planes Departamentales para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento (PDA).
- Estudios de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgos (AVR) existentes.
- Censos poblacionales realizados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), bases de usuarios de empresas prestadoras del servicio, así como población incluida en el Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales (SISBEN).
- Estudios de capacidad hotelera, con información sobre festividades locales (fechas y tipo de eventos).
- Comunidades étnicas o minoritarias étnicas en inmediaciones al área de influencia del proyecto.
- Información Catastral existente en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) o gestor catastral competente, junto con sus respectivas planchas catastrales.
- Obtener información sobre redes existentes de otros servicios públicos como energía, gas y teléfono para identificar las posibles interferencias y/o cruces con dichas redes y evitar así problemas futuros.
- Adelantar un proceso de investigación y búsqueda y realizar el levantamiento de la información primaria o cualquier otra información adicional que se considere necesaria o relevante para adelantar el Proyecto.

**NOTA.** El Contratista Consultor deberá realizar el reconocimiento de los sitios en donde se plantea la ubicación del proyecto y sus alrededores e informarse completamente de todas las circunstancias topográficas, climatológicas, de acceso, suministro y transporte, mano de obra, seguridad y orden público, y sobre todo los demás aspectos que puedan influir o afectar el desarrollo de los estudios. Se destaca que el Contratista Consultor, a partir del análisis de información existente, debe programar las actividades de investigación complementarias en el territorio requeridas para el desarrollo de los trabajos.

**Levantamientos de catastro de infraestructura:** En el marco del Convenio suscrito entre ENTerritorio S.A. y la Alcaldía de Ocaña, la administración municipal hará entrega al Contratista Consultor del levantamiento topográfico, planimétrico y altimétrico detallado, así como del levantamiento de catastro del sistema de alcantarillado, elaborados conforme a los estándares técnicos exigidos por el MVCT, debidamente georreferenciados en el sistema oficial MAGNA-SIRGAS y alineados con el marco de referencia CTM-12.

El Contratista Consultor deberá estudiar, analizar y apropiar integralmente esta información (disponible en el Cuarto de Datos) con el fin de incorporarla como insumo base en la etapa de diagnóstico de la situación actual, garantizando su adecuada comprensión, validación y utilización en los análisis posteriores del proyecto.

Para efectos de contexto, el municipio de Ocaña cuenta con planos históricos de catastro de redes de alcantarillado (y de acueducto, este último útil únicamente de manera referencial para posibles análisis de interferencias subterráneas), los cuales datan del año 2008. No obstante, dicha información presenta condiciones de obsolescencia y desactualización, y no constituye un insumo técnico confiable, en tanto no se encuentra a escala, presenta rotaciones, y no está referida al sistema de coordenadas MAGNA-SIRGAS ni alineada con CTM-12, por lo cual corresponde más a un esquema general que a un plano de ingeniería georreferenciado.

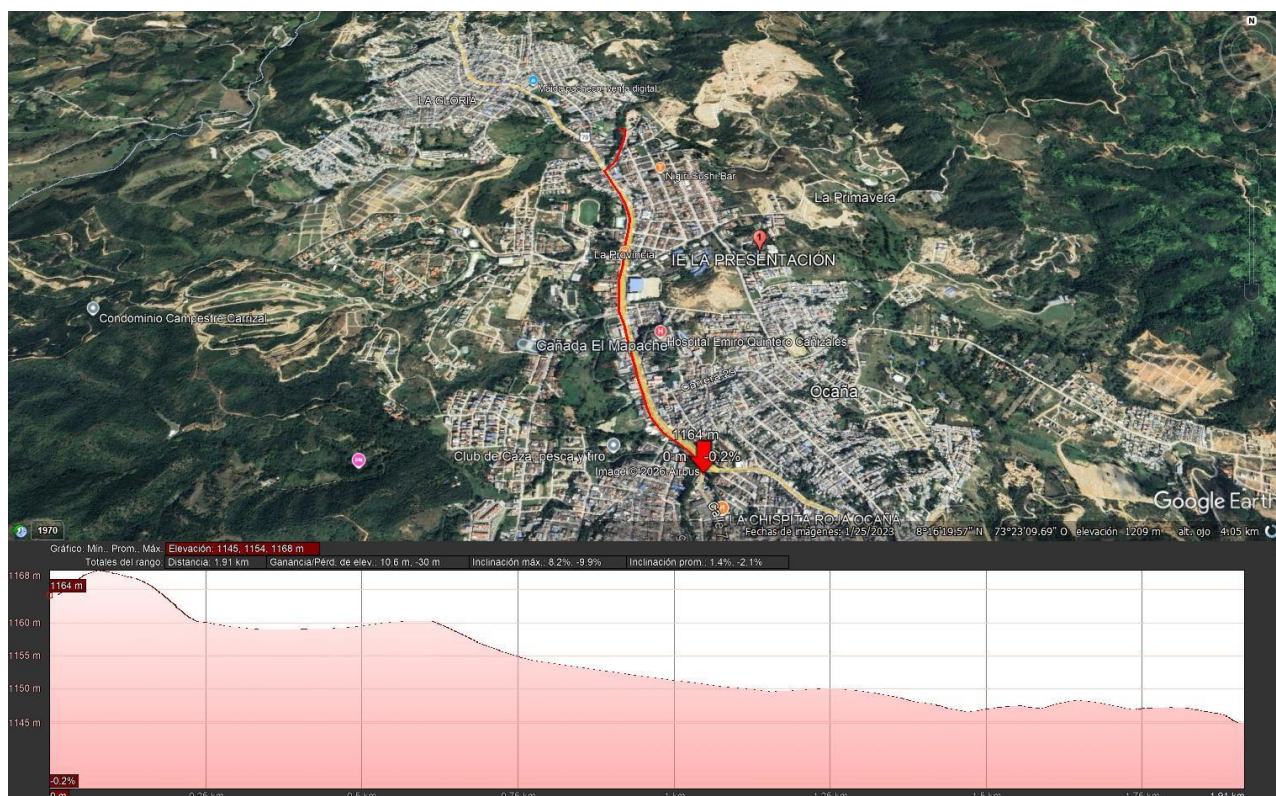
En este sentido, los levantamientos adelantados por la administración municipal se constituyen en el insumo técnico oficial y válido para el desarrollo del contrato, sobre el cual el Consultor deberá realizar procesos de revisión, validación, depuración, estructuración e integración, identificando posibles inconsistencias, vacíos de información o desviaciones frente a las condiciones reales del sistema (disponible en el Cuarto de Datos).

En aquellos casos en que la información entregada requiera ajustes o precisiones, el Contratista Consultor deberá complementar mediante verificaciones de campo focalizadas, sin que ello implique la realización de un levantamiento generalizado, sino únicamente las actividades necesarias para asegurar la confiabilidad del diagnóstico, la modelación y la ingeniería asociada.

Adicionalmente, el Consultor deberá analizar la información disponible de otros servicios públicos, en especial redes de acueducto, energía, gas y telecomunicaciones, con el fin de identificar posibles interferencias con las soluciones proyectadas.

Toda la información deberá ser gestionada en formatos digitales interoperables, estructurada en plataformas SIG y plenamente consistente con el sistema de coordenadas oficial vigente, de manera que permita su integración efectiva con los modelos hidráulicos, los diseños de ingeniería y las herramientas de gestión del sistema.

Ilustración 2. Corredor con levantamiento topográfico y de catastro de redes del colector principal que se conectaría al emisario final hacia la PTAR, suministrado por el ente territorial - Ocaña, Norte de Santander



Fuente: Elaboración propia sobre base Google Earth.





**Estudios hidrológicos para cuantificar la escorrentía pluvial:** Este estudio cobra especial relevancia en el marco de la debida diligencia técnica que deberá adelantar el Contratista Consultor, toda vez que los estudios hidrológicos e hidrodinámicos no deberán limitarse a asumir teóricamente un porcentaje de conexiones erradas de aguas lluvias hacia el sistema de alcantarillado sanitario. Por el contrario, deberán orientarse a cuantificar y caracterizar técnicamente los aportes reales de escorrentía pluvial al sistema, con fundamento en evidencia hidráulica, hidrológica, topográfica y de campo. En este sentido, será responsabilidad del Contratista Consultor validar técnicamente si el sistema existente corresponde efectivamente a un alcantarillado sanitario con presencia de conexiones erradas pluviales, o si, en la práctica, opera funcionalmente como un sistema combinado de alcantarillado, considerando para ello las condiciones reales de drenaje urbano, la interacción con la escorrentía superficial y el comportamiento hidráulico observado en eventos de lluvia.

En ese sentido, el Contratista Consultor deberá realizar el estudio del sistema de drenaje natural para determinar el sentido de la escorrentía superficial de acuerdo con la topografía de la zona urbana, realizando el procesamiento del modelo digital de terreno (MDT) mediante el uso de técnicas propias de sistemas de información geográficos (SIG). Posterior a esto, se deberán identificar las cuencas urbanas existentes en la localidad, señalando el punto de cierre de cada área tributaria. La representación de la escorrentía superficial principal en cada cuenca debe ser consistente con los bombeos de las vías, con las cunetas, y en general, con la realidad del drenaje de aguas lluvias en la cabecera municipal.

Por otra parte, el Contratista Consultor deberá realizar la elaboración de ensayos con infiltrómetros en las subcuencas pluviales urbanas identificadas para conocer las tasas actuales de infiltración del suelo, a fin de ser usadas en modelos de abstracciones (infiltración) requeridos para la implementación de modelos lluvia - escorrentía modernos. Debe darse prioridad al uso del método de SWMM en conjunto con un modelo de infiltración dado, por su robustez conceptual. Sin embargo, para la posible aplicación del método racional se tendrán que considerar sus restricciones, tales como área máxima de 80 hectáreas, garantía de flujo permanente, etc.

En cuanto al modelo de infiltración del suelo para el modelo de generación de hidrogramas de SWMM se deberá dar prioridad al método de Green-Ampt por ser deducido de las ecuaciones de continuidad y momentum a un volumen de control de suelo, seguido en orden de prioridad al modelo empírico de Horton con sus restricciones de aplicación, y, como una última opción, usar el modelo propuesto por el NRCS (anteriormente llamado SCS) para unas condiciones antecedentes de humedad del suelo justificadas por el Contratista Consultor. En todo caso, la selección del modelo de infiltración del suelo, para la generación de los hidrogramas de escorrentía directa, deberá estar debidamente sustentado principalmente en los ensayos con infiltrómetro de doble anillo, y en información secundaria como los estudios de suelos recopilados al inicio de la consultoría.

La hidrología deberá considerar las condiciones actuales de impermeabilización del suelo con el clima actual para obtener los hidrogramas de escorrentía directa a período inicial. También deberá tener en cuenta la hidrología urbana para el horizonte de planeamiento del proyecto, así como los cambios en las áreas impermeables según los desarrollos previstos en el EOT, POT, o PBOT; considerando ambientes de cambio climático que puedan cambiar el aguacero de diseño, acorde con los lineamientos de las Comunicaciones Nacionales sobre Cambio Climático del IDEAM o el uso de modelos climatológicos globales (MCG) que usen técnicas de reducción de escala a nivel de barrio.

Además de lo anterior, el Contratista Consultor presentará los estudios hidrológicos de acuerdo con lo descrito en la Resolución MVCT 0330 de 8 de junio de 2017, la Resolución MVCT 0661 de 23 de septiembre de 2019, el Título B y D del Reglamento de Agua y Saneamiento (RAS), la Tercera Comunicación de Cambio Climático del IDEAM, y el Estudio Nacional del Agua 2018 del IDEAM.



**Estudios hidráulicos alcantarillado sanitario y tratamiento:** El Contratista Consultor deberá realizar la delimitación del perímetro sanitario actual y futuro correspondiente a los distritos sanitarios de las vertientes del río Tejo y río Chiquito de la cabecera municipal de Ocaña, identificando las áreas y usuarios que actualmente realizan aportes de aguas residuales al sistema de alcantarillado, así como las futuras zonas de expansión previstas en el EOT, POT o PBOT que, en el horizonte de planeamiento del proyecto, drenarán sus aportes hacia la red troncal de alcantarillado susceptible de empatar y conectarse con la infraestructura del emisario final proyectado para conducir los caudales sanitarios hacia la futura Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR en el sector Llano de los Trigos.

Con base en dicha delimitación, el Contratista Consultor deberá desarrollar el estudio de demanda y proyección de aportes sanitarios para el dimensionamiento de la infraestructura requerida. Para ello, deberá priorizar el uso de los registros históricos de demanda de agua existentes en la localidad, siempre y cuando estos presenten consistencia estadística. En caso de no existir información confiable o de evidenciarse inconsistencias mediante pruebas de bondad y validación, deberá recurrirse a la proyección de suscriptores conectados al sistema de alcantarillado sanitario, considerando las limitaciones asociadas a la calidad y actualización del catastro de usuarios. Como última alternativa, el Consultor deberá realizar la proyección poblacional del municipio con base en los censos históricos y proyecciones oficiales del DANE, aplicando métodos técnicamente aceptados y debidamente justificados.

Así mismo, el Contratista Consultor deberá realizar el diagnóstico hidráulico de la infraestructura de alcantarillado existente asociada específicamente a los distritos sanitarios de las vertientes del río Tejo y río Chiquito, que potencialmente descargarán sus aportes hacia el futuro emisario final, tomando como insumo base la topología de la red identificada en el levantamiento de catastro de alcantarillado elaborado y entregado por la Alcaldía de Ocaña. Este diagnóstico no corresponderá a la totalidad del sistema de alcantarillado de la cabecera municipal, sino únicamente a la infraestructura que, funcional y técnicamente, haga parte del esquema de conducción de caudales sanitarios hacia el futuro emisario final y la PTAR proyectada.

El Contratista Consultor deberá realizar el cálculo de caudales y la comprobación de diseño del emisario final proyectado para conducir los aportes sanitarios hacia la PTAR Llano de los Trigos, con el fin de verificar su capacidad hidráulica y condiciones de operación. El análisis deberá incluir, como mínimo, la validación de caudales de diseño, velocidades de flujo, condiciones de autolimpieza, comportamiento hidráulico en tramos y cámaras, así como la identificación de posibles fenómenos hidráulicos asociados, tales como resaltos hidráulicos, sobrecargas, rebosamientos y puntos críticos de inundación urbana. Adicionalmente, deberán efectuarse los cálculos de pérdidas de energía, análisis hidráulico de cámaras y evaluación de posibles condiciones de flujo que comprometan la operatividad y funcionalidad del sistema.

Como resultado final, la Consultoría deberá identificar las necesidades actuales y futuras de saneamiento requeridas para garantizar la adecuada conducción de los aportes sanitarios hacia la PTAR proyectada, estableciendo las bases técnicas para el planteamiento y evaluación de alternativas de solución dentro del Producto No. 2 de la consultoría.

**Estudios de geología, geomorfología, suelos y geotecnia:** El Contratista Consultor deberá establecer de manera general las características de las principales formaciones geológicas, geomorfológicas y fisiográficas de la región, del paisaje y topografía asociada con la localidad y las zonas de intervención del proyecto, con el fin de identificar posibles fallas geológicas activas, zonas de desgarre o de movimientos en masa, que se localicen en el área circundante del proyecto y el grado de sismicidad a que puede estar sometido. El Consultor deberá ejecutar los reconocimientos de campo con el fin de revisar a nivel detalle las condiciones geológicas locales, tales como morfología, litología, estructuras y marco tectónico de la zona de estudio.

Según la información cartográfica oficial del Servicio Geológico Colombiano (SGC), en el área de estudio se identifica la presencia de la unidad geológica T3J-Pi, correspondiente a granodioritas que varían de sienogranitos a tonalitas y cuarzonoritas, de edad Triásico Superior - Jurásico, conforme al Mapa Geológico de Colombia del SGC. En consecuencia, el Contratista Consultor deberá analizar y considerar las implicaciones geológicas, geotécnicas y geomorfológicas asociadas a esta unidad litológica dentro del diagnóstico de la situación actual, incluyendo aspectos relacionados con estabilidad de taludes, meteorización del macizo rocoso, comportamiento geomecánico, susceptibilidad a movimientos en masa, infiltración, erosión y condicionantes para la implantación de las obras hidráulicas y sanitarias proyectadas.

De igual manera, el Contratista Consultor deberá validar mediante reconocimientos de campo y estudios específicos si existen estructuras tectónicas locales, zonas de fracturamiento, discontinuidades geológicas o procesos de remoción en masa que puedan representar restricciones o riesgos para la infraestructura proyectada, considerando además las condiciones topográficas y de drenaje natural presentes en la cabecera municipal y sus áreas de expansión urbana.

Acorde a lo anterior, el CONSULTOR presentará los estudios de geología, geomorfología, suelos y geotecnia con base en lo descrito en la Resolución MVCT 0330 de 8 de junio de 2017; la Resolución MVCT 0661 de 23 de septiembre de 2019 los Títulos A, D, E, y G del Reglamento de Agua y Saneamiento (RAS); y la Norma Sismo Resistente Colombiana (NSR-10) que contenga la actualización de todos los decretos hasta el Decreto 2113 del 25 de noviembre de 2019. Para la estimación del nivel de amenaza y vulnerabilidad generados por movimientos en masa de las obras el Contratista Consultor deberá tener en cuenta de forma especial lo contenido en el Título K - Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático en los Sistemas de Acueducto, Alcantarillado y Aseo - del Reglamento de Agua y Saneamiento (RAS) del Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio (MVCT).

**Diagnóstico físico y/o estructurales:** El Contratista Consultor presentará el diagnóstico físico y/o estructural de la serie de alcantarillado existente, tomando como insumo el resultado de la investigación de infraestructura subterránea elaborada por la alcaldía municipal, con base en lo descrito en la Resolución MVCT 0330 de 8 de junio de 2017; la Resolución MVCT 0661 de 23 de septiembre de 2019; los Títulos A, D, E, y G del Reglamento de Agua y Saneamiento (RAS); y la Norma Sismo Resistente Colombiana (NSR-10) que contenga la actualización de todos los decretos hasta el Decreto 2113 del 25 de noviembre de 2019. Para la estimación de la vulnerabilidad sísmica de las obras el Contratista Consultor deberá tener en cuenta de forma especial lo contenido en el Título K - Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático en los Sistemas de Acueducto, Alcantarillado y Aseo - del Reglamento de Agua y Saneamiento (RAS) del Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio (MVCT).

**Estudios eléctricos y electromecánicos:** El Contratista Consultor deberá realizar el estudio de disponibilidad y confiabilidad del suministro de energía eléctrica para las zonas de intervención donde se proyectará la Planta de Tratamiento de Agua Residual - PTAR (Llano de Los Trigos), especialmente para los sistemas de control en los trenes de tratamiento que requieran fluido eléctrico, incluyendo las características de tensión, potencia y frecuencia del servicio. Se deberán evidenciar los posibles problemas de interconexión eléctrica regionales que actualmente afecten la prestación del servicio. Dentro de los estudios electromecánicos el Contratista Consultor deberá realizar un diagnóstico de las tarifas por la prestación del servicio público domiciliario de energía eléctrica en la zona. Adicional a lo anterior, el Contratista Consultor presentará los estudios electromecánicos con base en lo descrito en la Resolución MVCT 0330 de 8 de junio de 2017; la Resolución MVCT 0661 de 23 de septiembre de 2019; y los Títulos A, B y D del Reglamento de Agua y Saneamiento (RAS).

**Planos:** Se deben presentar los planos resultantes del diagnóstico de la situación actual en versiones definitivas en formato de documento portátil (PDF), con rótulos acordados con la interventoría y con visto bueno de la supervisión ejercida por ENTerritorio S.A. Los planos finales (en PDF) deben entregarse debidamente firmados

por los profesionales aprobados para consultoría e interventoría, no debe aparecer ningún profesional de ENTerritorio S.A. dentro de los firmantes, y deben venir precedidos de un listado maestro de planos o índice de planos presentado como primer plano de la serie (y no como archivo de hoja de cálculo electrónica). Debe figurar el logo oficial institucional vigente de ENTerritorio S.A. en alta resolución. Los planos presentados como archivos de diseño asistido por computadora tipo CAD no pueden obedecer a versiones preliminares o de trabajo, sino a aquellas finales que fueron convertidas a PDF, y deben ser compatibles con AutoCAD 2010/LT2010 Drawing (\*.dwg).

## **II. Componente Predial:**

### **1. Recopilación de la información y/o documentación de la comunidad étnica en cuanto a su:**

Título colectivo. - Número de folio de matrícula inmobiliaria donde está inscrito el título colectivo. - Información del polígono catastral. - Información del Instituto Geográfico Agustín Codazzi o del gestor catastral correspondiente que permita identificar jurídica y catastralmente el predio de la comunidad. - Certificación de la representación legal de la comunidad étnica emitido por el Ministerio del Interior. - Certificación o solicitud del uso del suelo. - Certificación o solicitud donde conste que el área requerida para el proyecto no está localizada en zona que presente alto riesgo no mitigable y que está acorde con el uso y tratamientos del suelo de conformidad con el respectivo instrumento de ordenamiento territorial.

### **2. Recopilación de la Información del Instituto Geográfico Agustín Codazzi o del gestor catastral correspondiente que permita identificar jurídica y catastralmente de los predios donde se encuentren las estructuras existentes.**

### **3. Realizar todas las consultas prediales en virtud de la debida diligencia ante: la Agencia Nacional de Tierras, Ministerio de Interior, oficina de Registro de Instrumentos Públicos competente, Instituto Geográfico Agustín Codazzi o gestor catastral, Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras Despojadas, Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas y todas las demás que se requieran conforme los alcances del presente documento y los contenidos en la normativa vigente del (de los) líder(es) sectorial(es) y las diferentes fuentes de financiación.**

### **4. Se realizará un informe predial (archivo de extensión \*. Word y \*PDF) donde se relacionará las gestiones realizadas para la identificación del predio de la comunidad étnica y de los predios donde se encuentran las estructuras existentes, dentro de los capítulos que hacen parte del informe predial debe estar incluido el de la verificación del Sistema de Administración del Riesgo de Lavado de Activos y Financiación al Terrorismo - SARLAFT-**

### **5. Se entregará el inventario predial en un archivo de extensión \*. Excel del predio de la comunidad étnica y de los predios donde se encuentran las estructuras existentes.**

Nota: El consultor deberá realizar todas las gestiones pertinentes para la consecución de la información y de la documentación.

El contratista deberá tener en cuenta para la entrega de los productos solicitados lo siguiente:

- Todos los formatos prediales deben ser previamente aprobados por la interventoría.
- La entrega en digital del informe y demás documentos se debe realizar en editable archivo de extensión \*.Word o \*.Excel en versión final aprobada por la interventoría y en archivo de extensión \*.PDF en versión final con la

firma de los profesionales respectivos que elaboraron cada uno de los productos y de quien lo aprobó por parte de la interventoría; los archivos en digital deberán ser digitalizados individualmente en archivo de extensión \*.PDF, organizados y nombrados de conformidad al protocolo de nombramiento de documentación entregado por ENTerritorio S.A. y aprobado por la interventoría.

### **III. Componente Social:**

- Recopilación y estudio de información secundaria que incorpore el análisis geográfico y demográfico de los grupos étnicos presentes en el área de influencia. En caso de que se requiera, deberá realizarse la debida diligencia ante el Ministerio del Interior y/o entidades competentes, para establecer la pertinencia de implementar instrumentos sociales y/o jurídicos determinantes para avanzar a las siguientes fases del proyecto, actividad que quedará a cargo del CONSULTOR.

### **IV. Componente Financiero**

- Identificación y análisis de fuentes de financiación del proyecto para la operación y mantenimiento de los sistemas sanitarios del proyecto. Para este efecto el consultor deberá acceder a información oficial de presupuesto e inversión de las entidades nacionales y territoriales participantes del proyecto, bien sea por fuentes primarias o secundarias.
- Revisión de la estructura tarifaria vigente en el área de influencia del proyecto.

### **V. Componente Jurídico:**

En este componente se debe identificar, analizar y determinar la concordancia del proyecto con los siguientes elementos e instrumentos:

1. Políticas públicas -sectoriales.
2. Planes de desarrollo en sus diferentes niveles.
3. Objetivos de Desarrollo Sostenible
4. Políticas Territoriales
5. Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial - PDET.
6. Planes de Acción para la Transformación Territorial - PATRS.
7. Pactos Comunitarios para la Transformación Regional - PCTR.
8. Pactos Municipales para la Transformación Regional - PMTR.
9. Instrumentos de planeación étnica.

**NOTA:** El informe del componente de este producto tendrá la siguiente estructura: introducción, contenido de los numerales referidos anteriormente y un acápite de conclusiones y recomendaciones.

## **VI. Componente Ambiental:**

El Contratista Consultor en esta etapa como parte integral del primer producto deberá presentar un Diagnóstico Ambiental, el cual debe contener un análisis preliminar de la información existente en la zona del proyecto de saneamiento de agua (emisario final y PTAR), además de identificar los posibles permisos, licencias y/o autorizaciones requeridas para trámite ante la Autoridad Ambiental competente en el marco de la normativa aplicable Resolución MADS1076 de 2015 - MADS, Resolución MVCT 0661 de 2019 - MVCT y Resolución 779 de 2021- MVCT o aquella que la modifique o derogue. Además, en el informe se debe precisar las acciones a seguir con recomendaciones para abordar la estructuración del proyecto desde el componente ambiental. Por lo tanto, se presenta a continuación los siguientes aspectos a integrar en el primer producto desde el componente ambiental:

- Determinación del área de influencia que requiere el proyecto de saneamiento.
- Identificación de determinantes ambientales en la zona de influencia del proyecto (áreas protegidas que integren el SINAP, áreas de reserva forestal, ecosistemas estratégicos nacional o regional o con alguna categoría de conservación y áreas con distinciones internacionales), con el fin de verificar y analizar si procede alguna gestión o trámite específico por superposición con el determinante ambiental con el área de influencia del proyecto. De ser el caso, si se presenta superposición se deberá validar la zonificación de usos y actividades permitidas en los planes de manejo del área protegida o del área de interés ambiental.
- Estimar la cantidad de permisos ambientales que podrá tener el proyecto de saneamiento básico (emisario final y PTAR), describiendo el procedimiento a seguir para la consecución de permisos ambientales que apliquen ante la Autoridad Ambiental competente en el marco de las disposiciones o requisitos normativos aplicables y vigentes, debido a posibles afectaciones a individuos arbóreos, cruces de cuerpos de agua y/o generación de vertimientos a cuerpo de agua.
- Identificar proveedores de materiales legalizados en el área y posibles Gestores de RCD autorizados en la zona.

## **VII. Componente Institucional:**

- Identificar actores institucionales y competencias para la consecución información técnica, legal y financiera para los sistemas sanitarios del proyecto.
- Análisis y diagnóstico de la situación actual del sistema de alcantarillado del municipio del proyecto y sobre la incidencia de la ampliación proyectada con las obras sanitarias y de tratamiento.

### **7.2. Etapa I – Prefactibilidad: Segundo producto. Análisis de alternativas de solución**

#### **I. Componente Técnico:**

El Contratista Consultor deberá formular un conjunto de alternativas de solución a las problemáticas identificadas en el Producto 1 – Diagnóstico de la situación actual, asegurando que dichas alternativas sean técnica, operativa y estratégicamente viables. Estas deberán caracterizarse por ser útiles, funcionales y realizables, por lo que no se admitirán alternativas que resulten descartables desde su concepción.

Para la evaluación y selección de la alternativa óptima, el Consultor deberá aplicar metodologías de análisis multicriterio, incorporando de manera integral variables técnicas, prediales, sociales, financieras, jurídicas, ambientales e institucionales. Este proceso deberá incluir la construcción de matrices de evaluación y un análisis de sensibilidad de los



pesos asignados a cada criterio, con el fin de validar la robustez de la alternativa seleccionada frente a variaciones en la ponderación de los factores.

Asimismo, el análisis deberá complementarse con la evaluación de la rentabilidad de cada alternativa, mediante la integración de sus respectivos componentes técnicos y económicos, garantizando la consistencia entre la solución propuesta y su viabilidad integral.

El estructurador deberá aplicar un enfoque analítico-jerárquico que permita desagregar, ponderar y justificar los criterios de decisión, evidenciando de manera clara y trazable las razones que sustentan la selección de la alternativa más favorable, a partir de un análisis interdisciplinario y multicriterio.

El resultado de este producto consistirá en la recomendación debidamente sustentada de la alternativa óptima, la cual servirá como base para el desarrollo de los diseños de ingeniería en la siguiente fase.

El Contratista Consultor deberá desarrollar el componente de análisis de alternativas de solución de la estructuración con base en lo descrito en la Resolución IGAC 471 de mayo 14 de 2020, Resolución MVCT 0330 de 8 de junio de 2017, Resolución MVCT 0844 de 08 de noviembre de 2018, Resolución MVCT 0661 de 23 de septiembre de 2019, la Resolución MVCT 0799 de 9 de diciembre de 2021 y la NTC 1500:2023 - instalaciones hidráulicas y sanitarias - o la norma que la modifique, sustituya o reemplace. Adicionalmente, debe tener en cuenta los lineamientos de los manuales de buenas prácticas de ingeniería del Reglamento de Agua Potable y Saneamiento Básico, como lo son: Título A - Aspectos generales de los sistemas de agua potable y saneamiento básico (2000) - RAS, Título B - Título D - Sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales (2016) - RAS, Título E - Tratamiento de aguas residuales (2000) - RAS, Título G - Aspectos complementarios (2000) - RAS, Título J - Alternativas Tecnológicas en Agua y Saneamiento para el Sector Rural (2010) - RAS y el Título K - Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático (2020) - RAS.

**Estudio hidráulico de redes de alcantarillado sanitario:** El Contratista Consultor deberá plantear alternativas de solución para el sistema de alcantarillado que permita la recolección, transporte y disposición de las aguas residuales al sistema de tratamiento proyectado. Por tanto, se debe realizar un análisis de mínimo 2 alternativas de dimensionamiento para el tramo del emisario final, considerando distintos trazados, materiales, y métodos constructivos, entre otros. En el análisis de los materiales se debe cumplir con la selección de 3 materiales de tuberías completamente válidos, tal y como lo establece la Resolución No. 0799 de 9 de diciembre de 2021 del MVCT, y formular los diseños hidráulicos de los sistemas de tuberías con cada uno de dichos materiales. Así mismo, deberá garantizar una cobertura de tratamiento de aguas residuales urbanas al 100% de los usuarios de las cuencas de las vertientes del río Tejo y río Chiquito del municipio de Ocaña. Al cruzar el mínimo de 2 alternativas de árboles de drenaje o configuraciones de redes abiertas de alcantarillado en conjunto con el requisito de formular diseños hidráulicos con 3 materiales de tuberías útiles y funcionales de la Res. 799 de 2021 del MVCT, con la proyección de costos respectiva a lo largo del horizonte de diseño del proyecto, y la debida proyección de costos a valor presente. Al final, el Contratista Consultor deberá garantizar la selección del diseño correspondiente al punto óptimo-económico. Los materiales a ser aquellos que mejor se adapten a las condiciones hidráulicas a las cuales van a estar sometidas, especialmente en términos de su resistencia a la erosión por altas velocidades.

El Contratista Consultor deberá estudiar la hidráulica de la red de alcantarillado existente, para cada una de las alternativas de solución, usando el modelo de flujo permanente gradualmente variado con la solución del método del paso estándar, o, preferiblemente, el modelo de flujo no permanente gradualmente variado con la solución de las ecuaciones de Saint - Venant mediante el modelo de onda cinemática, difusa o dinámica, siempre garantizando la condición de Courant para la estabilidad de los esquemas de solución numérico. Para ello, el Contratista Consultor debe presentar modelaciones computacionales en software de dominio público de cada alternativa de alcantarillado sanitario, y deberá modelar las pérdidas menores de energía ocasionadas por la presencia de las cámaras, sustentando la selección del método de cálculo, y teniendo en cuenta la validez de dicho método para los estados de los flujos entrantes a los pozos, ya sean subcríticos o supercríticos.

Asimismo, el Contratista Consultor deberá realizar el diseño optimizado de las redes de drenaje de aguas residuales, que busque encontrar el óptimo global, para lo cual el Contratista Consultor podrá hacer uso de las ecuaciones de costo para suministro e instalación de redes que hagan parte de su Goodwill, apoyado en el profesional de costos y presupuestos, y en los Análisis de Precios Unitarios (APU) del proyecto. Esto último quiere decir que de todas las alternativas de diseño de redes de alcantarillado sanitario que proponga el Contratista Consultor, siendo todas hidráulica y constructivamente válidas, deberá encontrar aquella que resulte más económica, conocida como el punto óptimo - económico.

**Estaciones de bombeo de aguas residuales (EBAR) (si aplica):** El Contratista Consultor debe evaluar la posibilidad de incluir nuevas EBAR en zonas del municipio donde no sea posible la conexión por gravedad al sistema de alcantarillado y se deban elevar las líneas piezométrica y de energía total de forma mecánica. Los diseños hidráulicos y mecánicos de las EBAR deberán garantizar la solución óptima - económica, para lo que deberá considerar dentro del análisis de alternativas los costos de suministro e instalación de los sistemas de tuberías, costos de adquisición e instalación de los equipos de bombeo, el costo del consumo de energía eléctrica y mantenimiento de bombas durante su vida útil traído a valor presente, entre otros. Cada combinación del sistema bomba - tubería deberá considerar como mínimo 5 diámetros de tubería de descarga o impulsión, con sus respectivas tuberías de succión (si aplica), y bombas comerciales que puedan ser transportadas e instaladas hasta el sitio de la obra. El Contratista Consultor NO deberá usar curvas teóricas para las bombas. Son objeto de análisis de alternativas el factor de horas de bombeo diario (FHB), número de bombas en operación simultánea, trazados, sitios de ubicación de la EBAR, tipos de bomba (de superficie, sumergibles, autocebantes, de carcasa partida, helicoidales, etc), materiales de tuberías y accesorios, configuración de la sala de bombas, geometría y volumen del pozo húmedo, métodos constructivos, cribados, entre otros.

**Estudio de posibles tecnologías de tratamiento de las aguas residuales:** El planteamiento de alternativas para la localización del sistema de tratamiento de aguas residuales centralizado deberá considerar los distanciamientos mínimos exigidos en el Artículo 183 de la Resolución 0330 de 2017 del MVCT, o aquella que la modifique, sustituya o complemente. Asimismo, el Contratista Consultor deberá formular alternativas de tratamiento acordes con la capacidad técnica, administrativa, financiera y operativa del futuro prestador del servicio, garantizando que las soluciones propuestas sean sostenibles en el tiempo, técnica y económicamente viables, y realmente operables bajo las condiciones locales del municipio.

El Contratista Consultor deberá desarrollar un análisis comparativo de alternativas de tratamiento con base en las problemáticas identificadas en el Producto 1 - Diagnóstico de la situación actual, incluyendo como mínimo: costos estimados de inversión, construcción, optimización y/o ampliación de infraestructura; costos de operación y mantenimiento durante el horizonte de planeamiento del proyecto traídos a valor presente; requerimientos prediales; necesidades energéticas; complejidad operativa; gestión de lodos; permisos y trámites ambientales; riesgos asociados; impactos ambientales; resiliencia frente a variabilidad y cambio climático; y demás aspectos técnicos, ambientales, sociales y económicos relevantes para la toma de decisiones.

Para cada alternativa planteada, el Contratista Consultor deberá analizar integralmente la interacción entre el sistema de tratamiento propuesto, la infraestructura afluente y efluente asociada –incluyendo redes de alcantarillado, interceptores, colectores, estaciones de bombeo de aguas residuales (EBAR) y emisarios finales, cuando aplique– así como las condiciones hidráulicas, ambientales y de capacidad de asimilación de la fuente receptora de las descargas tratadas.

**Estudio hidráulico de redes de alcantarillado pluvial (si aplica):** Dependiendo de los resultados del producto de Diagnóstico, en cuanto a la necesidad o no de implementar un sistema formal para la evacuación de las aguas lluvias, el Contratista Consultor deberá elaborar un análisis de alternativas de diseño para el sistema de alcantarillado pluvial en la zona de interés del proyecto, haciendo especial énfasis en los barrios del municipio ubicados en zonas topográficamente bajas. Para los canales, se sugiere hacer uso de un software de modelación hidráulica a superficie libre, con modelo de flujo no uniforme, que permita determinar velocidades y alturas de la lámina de agua.

El planteamiento de las alternativas de solución para el sistema de drenaje de aguas lluvias debe ser consistente con el estudio del sistema de drenaje natural elaborado en el marco del Estudio Hidrológico del Primer producto - Diagnóstico de la situación actual. El Contratista Consultor deberá realizar un análisis de alternativas de dimensionamiento de redes de alcantarillado aguas lluvias, considerando distintos trazados, árboles de drenaje, materiales, y métodos constructivos, entre otros. En el análisis de los materiales se debe cumplir con la selección de 3 materiales de tuberías completamente válidos, tal y como lo establece la Resolución No. 0799 de 9 de diciembre de 2021 del MVCT, y formular los diseños hidráulicos de los sistemas de tuberías con cada uno de dichos materiales. Al cruzar el mínimo de 2 alternativas de árboles de drenaje o configuraciones de redes abiertas de alcantarillado en conjunto con el requisito de formular diseños hidráulicos con 3 materiales de tuberías útiles y funcionales de la Res. 799 de 2021 del MVCT, resulta que el Contratista Consultor debe realizar un mínimo de 6 diseños hidráulicos para la red de alcantarillado pluvial, con la proyección de costos respectiva a lo largo del horizonte de diseño del proyecto, y la debida proyección de costos a valor presente. Al final, el Contratista Consultor deberá garantizar la selección del diseño correspondiente al punto óptimo-económico.

A nivel de alternativas, los diseños hidráulicos de las redes de alcantarillado pluvial deben incluir el diseño de cunetas y sumideros, y demostrar que estos son capaces de captar y conducir el agua hasta la red, en el marco de los conceptos de integridad y funcionalidad. De manera que el Contratista Consultor debe presentar el ancho de vía, el número de lados de la vía con bombeo, el ancho de inundación admisible ( $T_{admisible}$ ), la pendiente transversal de la cuneta (bombeo de la vía,  $S_x$ ), la pendiente longitudinal de la sección de flujo ( $S$ ), el material del pavimento, y el coeficiente de escorrentía de drenaje, cunetas, sumideros, tuberías de conexión de sumideros a cámaras, cámaras, tramos, cabezales de descarga, tanques de tormenta, estaciones de bombeo de aguas lluvias, pondajes, aliviaderos, entre otros elementos. resistencia fluida del material de la cuneta (de acuerdo con la ecuación de resistencia fluida para el diseño). También se debe calcular el caudal sobre cada cuneta ( $Q_n$ ).

Igualmente, el Contratista Consultor debe determinar la profundidad del agua en la orilla de la sección transversal de la cuneta ( $y$ ), el ancho de la superficie libre en la sección ( $T_{real}$ ), el área mojada del flujo de aproximación al sumidero ( $A$ ), la velocidad de aproximación al sumidero ( $v_A$ ), y el cumplimiento del ancho de inundación admisible normativa (Resolución 0330 de 2017 del MVCT). Se le recomienda al Contratista Consultor implementar una modelación matemática hidráulica e hidrológica de cada alternativa de alcantarillado pluvial en software de dominio público para tal fin, y modelar computacionalmente todos los componentes completos de cada alternativa, en el que se representen la lluvia de diseño, áreas de drenaje, cunetas, sumideros, tuberías de conexión de sumideros a cámaras, cámaras, tramos, cabezales de descarga, tanques de tormenta, estaciones de bombeo de aguas lluvias, pondajes, aliviaderos, entre otros elementos.

El Contratista Consultor deberá estudiar la hidráulica de la red de alcantarillado, para cada una de las alternativas de solución, usando el modelo de flujo permanente gradualmente variado con la solución del método del paso estándar, o, preferiblemente, el modelo de flujo no permanente gradualmente variado con la solución de las ecuaciones de Saint - Venant mediante el modelo de onda cinemática, difusa o dinámica, siempre garantizando la condición de Courant para la estabilidad de los esquemas de solución numérico. Para ello, el Contratista Consultor debe presentar modelaciones computacionales en software de dominio público de cada alternativa de alcantarillado pluvial, y deberá modelar las pérdidas menores de energía ocasionadas por la presencia de las cámaras, sustentando la selección del método de cálculo, y teniendo en cuenta la validez de dicho método para los estados de los flujos entrantes a los pozos, ya sean subcríticos o supercríticos.

Asimismo, el Contratista Consultor deberá realizar el diseño optimizado de las redes de drenaje de aguas lluvias, que busque encontrar el óptimo global, para lo cual el Contratista Consultor podrá hacer uso de las ecuaciones de costo para suministro e instalación de redes que hagan parte de su Goodwill, apoyado en el profesional de costos y presupuestos, y en los Análisis de Precios Unitarios (APU) del proyecto. Esto último quiere decir que de todas las alternativas de diseño de redes de alcantarillado pluvial que proponga el Contratista Consultor, siendo todas hidráulica y constructivamente válidas, deberá encontrar aquella que resulte más económica, conocida como el punto óptimo - económico.

**Calidad del agua para sistema de tratamiento de aguas residuales y fuente receptora:** En el marco del concepto de la integralidad del agua urbana, el Contratista Consultor deberá realizar aforos y muestreos con el fin de realizar la caracterización físico-química de las posibles nuevas fuentes receptoras de los vertimientos de las aguas residuales. Como mínimo, el Contratista Consultor deberá estudiar la calidad del agua de la fuente receptora considerando los siguientes escenarios hidrológicos: caudales máximos mensuales, hidrogramas de crecientes totales (caudales de crecientes más flujo base), caudales mínimos mensuales, caudales mínimos bajo ambiente de cambio climático y ambiente de variabilidad climática (fenómeno del ENSO - El Niño), y Q95. Con los resultados de la hidrología de cada escenario de análisis, el Contratista Consultor deberá estudiar la hidráulica de la fuente receptora, usando el modelo de flujo permanente gradualmente variado con la solución del método del paso estándar, o, preferiblemente, el modelo de flujo no permanente gradualmente variado con la solución de las ecuaciones de Saint - Venant mediante el modelo de onda cinemática, difusa o dinámica, siempre garantizando la condición de Courant para la estabilidad de los esquemas de solución numérico. En estos escenarios el Contratista Consultor deberá demostrar si la fuente receptora de los vertimientos de las aguas residuales tiene capacidad de autodepuración en una longitud de mezcla determinada.

Para el análisis de alternativas de las posibles fuentes receptoras se deben tener en cuenta los objetivos de calidad del agua aplicables al cuerpo receptor, establecidos por la autoridad ambiental en los documentos normativos tales como el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV).

**Estudios estructurales:** Con base en el diagnóstico de las condiciones físicas actuales de las estructuras hidráulicas y su análisis estructural, el Contratista Consultor deberá plantear como mínimo dos (2) alternativas de solución considerando la recuperación, demolición, y/o construcción de nuevas estructuras.

**Estudios electromecánicos (si aplica):** Con base en el estudio de disponibilidad y confiabilidad del suministro de energía eléctrica desarrollado en el Primer producto - Diagnóstico de la situación actual, el Contratista Consultor deberá plantear alternativas para el suministro de energía considerando la posibilidad de utilizar varios tipos como lo son gas, diésel, solar, entre otros. En el análisis de alternativas se debe incluir el estudio del posible uso de una generación propia de energía eléctrica para las estaciones de bombeo, siempre y cuando ésta resulte como la alternativa más económica. Además, debe contarse con una fuente alternativa de energía disponible permanentemente para casos de emergencia. También, se debe plantear un análisis de alternativas para la solución de las problemáticas encontradas desde el punto de vista eléctrico y mecánico para cada uno de los elementos o máquinas que se requieran para la implementación del sistema sanitario y de tratamiento que serán abastecidos de energía eléctrica, considerando costos de inversión, mantenimiento y operación de los sistemas.

**Planos:** Se deben presentar los planos resultantes de las alternativas de solución en versiones definitivas en formato de documento portátil (PDF), con rótulos acordados con la interventoría y con visto bueno de la supervisión ejercida por ENTerritorio S.A. Los planos finales (en PDF) deben entregarse debidamente firmados por los profesionales aprobados para consultoría e interventoría, no debe aparecer ningún profesional de ENTerritorio S.A. dentro de los firmantes, y deben venir precedidos de un listado maestro de planos o índice de planos presentado como primer plano de la serie (y no como archivo de hoja de cálculo electrónica). Debe figurar el logo oficial institucional vigente de ENTerritorio S.A. en alta resolución. Los planos presentados como archivos de diseño asistido por computadora tipo CAD no pueden obedecer a versiones preliminares o de trabajo, sino a aquellas finales que fueron convertidas a PDF, y deben ser compatibles con AutoCAD 2010/LT2010 Drawing (\*.dwg).

## **II. Componente Predial:**

En esta etapa deberán entregarse los siguientes productos, para todos los predios que serán afectados en las alternativas técnicas del proyecto, conforme los alcances del presente documento y los contenidos en la normativa vigente del (de los) líder(es) sectorial(es) y las diferentes fuentes de financiación.

El estudio predial debe contener como mínimo la siguiente información:

#### Investigación Jurídica Catastral

Corresponde a la investigación de la situación jurídica, catastral y urbanística, de los predios que serán afectados por cada una de las alternativas, y deberá contar como mínimo:

- Información del Instituto Geográfico Agustín Codazzi o del gestor catastral correspondiente que permita identificar catastral y jurídicamente los predios.
- De los inmuebles que cuenten con matrícula inmobiliaria se deberá allegar el Certificado de tradición y libertad o consulta VUR (ventanilla única de registro) con fecha de expedición no superior a tres (3) meses y realizar.
- Identificar el uso del suelo y su compatibilidad con el proyecto conforme los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) y/o los Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) de los municipios.
- Certificación donde conste que el área requerida para el proyecto no está localizada en zona que presente alto riesgo no mitigable y que está acorde con el uso y tratamientos del suelo de conformidad con el respectivo instrumento de ordenamiento territorial.
- Documentación de la comunidad étnica en cuanto a su: Título colectivo (resolución expedida por el Incora, Incoder, ANT o quien haga sus veces o documento público o documento con el que la comunidad soporte su titularidad) y Certificación de la representación legal de la comunidad étnica emitido por el Ministerio del Interior.

#### Debida diligencia

Realizar y reiterar todas las consultas prediales en virtud de la debida diligencia ante: la Agencia Nacional de Tierras, Ministerio de Interior, oficina de registro de instrumentos públicos competente, Instituto Geográfico Agustín Codazzi o gestor catastral, Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras Despojadas, Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas y todas las demás que se requieran conforme los alcances del presente documento y los contenidos en la normativa vigente del (de los) líder(es) sectorial(es) y las diferentes fuentes de financiación.

#### Sabana de caracterización Predial

Identificación de la afectación predial por alternativa, en un archivo de extensión \*.Excel donde se relacionará y diligenciará como mínimo: número predial nacional (cédula catastral) - número de folio de matrícula inmobiliaria - ubicación del (de los) predio(s) (departamento, municipio y vereda) nombre del propietario, identificación del propietario (cédula - NIT) - indicar si es de propiedad de un particular o de la Entidad Territorial o cualquier otra entidad pública o comunidad étnica- relacionar la forma de tenencia - forma de adquirir o soportar el derecho inmobiliario para viabilizar el(los) predio(s) de conformidad a la normativa aplicable - uso del suelo y su compatibilidad con el proyecto - obra a desarrollar - derecho inmobiliario requerido (compra o servidumbre) - viabilidad del(los) predio(s) conforme la normativa aplicable y/o las diferentes fuentes de financiación - Área de Terreno - Área Construida - POT Vigente.

La información jurídica se diligenciará de conformidad al análisis que se realizará del Certificado de tradición y libertad o de la consulta VUR (ventanilla única de registro).

La información requerida corresponde a información pública disponible en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, o en las oficinas de catastro descentralizadas, las oficinas de registro de instrumentos públicos y las autoridades de planeación, la cual deberá ser obtenida directamente por el **Contratista Consultor**.

Nota: El consultor deberá realizar todas las gestiones pertinentes para la consecución de la información y de la documentación.

#### Informe Predial

Informe predial donde se relacione todas las actividades de gestión predial realizadas, que permitan predecir la viabilidad del componente predial para la alternativa seleccionada, de conformidad con los contenidos en la normativa vigente del (de los) líder(es) sectorial(es) y/o las diferentes fuentes de financiación, cuando aplique se cumplirá con los requisitos exigidos por el Sistema General de Regalías, dentro de los capítulos que hacen parte del informe predial debe estar incluido el de la verificación del Sistema de Administración del Riesgo de Lavado de Activos y Financiación al Terrorismo - SARLAFT-.

El contratista deberá tener en cuenta para la entrega de los productos solicitados lo siguiente:

- Todos los formatos prediales deben ser previamente aprobados por la interventoría.
- La entrega en digital del informe y demás documentos se debe realizar en editable archivo de extensión \*.Word o \*.Excel en versión final aprobada por la interventoría y en archivo de extensión \*.PDF en versión final con la firma de los profesionales respectivos que elaboraron cada uno de los productos y de quien lo aprobó por parte de la interventoría; los archivos en digital deberán ser digitalizados individualmente en archivo de extensión \*.PDF, organizados y nombrados de conformidad al protocolo de nombramiento de documentación entregado por ENTerritorio S.A. y aprobado por la interventoría.

### **III. Componente Social:**

El componente social debe permitir que durante la estructuración de la prefactibilidad del proyecto se identifiquen, analicen, evalúen y estimen las necesidades y los requerimientos sociales para el adecuado desarrollo del proyecto, a partir de la realidad territorial. Del mismo modo se busca garantizar el cumplimiento y articulación de los objetivos, pilares y programas establecidos en los instrumentos de Planeación Nacional y territoriales, de acuerdo con los criterios establecidos en el marco normativo, con incidencia en la gestión social y ambiental en el proyecto.

El análisis social deberá contener los siguientes aspectos, sin limitarse:

#### 1. Diagnóstico social

Componentes Estratégicos de la Gestión Social

- a. Objetivo General de la Gestión Social
- b. Objetivos Específicos Gestión Social
- c. Caracterización de la zona de intervención del proyecto.
- d. Caracterización de la población:

Este componente deberá contener como mínimo, aspectos demográficos, culturales, capital social, formas participativas, estructuras organizativas; aspectos políticos, históricos, económicos, interacción con el territorio, mecanismos internos de solución de conflictos, incluyendo aspectos relacionados con los beneficios del proyecto en la comunidad. (Incluir fuentes de verificación tales como fotografías, actas, listados), e instrumentos empleados para levantamiento de información (ej. entrevistas, grupos focales).



2. Diagnostico Zona de Influencia Directa del Proyecto: Incluir mapas con cartografía social que contenga la identificación del área de influencia del proyecto, directa e indirecta, así como sitios importantes para la(s) comunidad(es) y grupos poblacionales presentes y la ubicación de la(s) comunidad(es) y grupos poblacionales.
3. Metodología social a implementar en el proyecto: desarrollar la ruta mediante la cual se desarrollará el componente social.
4. Recomendaciones y consideraciones para la etapa de prefactibilidad.

#### **IV. Componente Financiero:**

El Contratista Consultor deberá desarrollar el componente financiero del proyecto a nivel de prefactibilidad, estructurando de manera integral los análisis de inversión, operación, sostenibilidad y fuentes de financiación de las alternativas de solución planteadas.

En primer lugar, deberá realizar una estimación preliminar de las fuentes de financiación del sistema de acueducto, particularmente en la etapa de operación y mantenimiento. Para ello, el Consultor deberá adelantar acercamientos con los actores responsables de la gestión y administración de las potenciales fuentes de recursos, con el fin de determinar su nivel de participación y aporte al proyecto. Este análisis deberá orientarse a garantizar la sostenibilidad económica y financiera del proyecto, identificando las opciones más eficientes en términos de rentabilidad y aquellas que minimicen la inversión pública, considerando tanto el CAPEX como el OPEX.

De manera paralela, el Consultor deberá elaborar en Excel el presupuesto preliminar de cada una de las alternativas de solución, a nivel de prefactibilidad, incorporando los costos de inversión (CAPEX) y operación (OPEX), de tal forma que se evidencien claramente los flujos de inversión y costos con base en la información técnica disponible. Este presupuesto deberá estructurarse con el mismo nivel de desagregación que se espera en la fase final, incluyendo la definición de la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT), el análisis de cantidades de obra y la determinación de precios unitarios con base en valores de mercado actualizados. En caso de ser necesario, los costos deberán ajustarse utilizando información oficial de inflación.

Asimismo, se deberá revisar, complementar y ajustar la consistencia de las actividades definidas, garantizando coherencia entre el alcance técnico y la estimación de costos. En la medida de lo posible, todos los costos deberán ser cuantificados a precios de mercado local, reflejando con precisión el monto de inversión requerido para cada alternativa.

El Consultor deberá definir las actividades asociadas a la operación y mantenimiento del proyecto, de acuerdo con su tipología y requerimientos técnicos, e identificar de manera precisa los costos adicionales derivados de los estudios y análisis desarrollados en la etapa de preparación. Igualmente, deberá estimar los desembolsos asociados a la fase de operación utilizando precios unitarios de mercado o, en su defecto, precios de referencia debidamente sustentados.

Con base en lo anterior, se deberá construir el modelo financiero del proyecto en Excel a nivel de prefactibilidad, en el cual se reflejen los flujos de inversión, costos, ingresos operacionales y egresos tanto en la etapa de inversión como en la de operación y mantenimiento. Esta proyección deberá elaborarse a precios de mercado y considerar un horizonte de evaluación debidamente validado y sustentado, en función de la vida útil de los activos del sistema.

Adicionalmente, el Consultor deberá construir una tabla de amortización que permita evaluar la capacidad de la entidad territorial para atender el servicio de la deuda y financiar los proyectos de inversión, una vez cubiertos los gastos fijos. Para cada activo fijo identificado, se deberá definir el método de depreciación más adecuado, con el fin de estimar el valor de salvamento al final del horizonte de evaluación, el cual deberá incorporarse en el flujo de caja del proyecto.

En cuanto a los ingresos, se deberá realizar una proyección inicial de ingresos operacionales, así como un análisis preliminar de tarifas, con base en la normatividad vigente expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, garantizando la coherencia entre la estructura tarifaria y la sostenibilidad del sistema.

A partir de la información anterior, el Consultor deberá estimar las necesidades de desembolso de recursos públicos e identificar y cuantificar las potenciales fuentes de financiación del proyecto.

Con el fin de evaluar la conveniencia económica de las alternativas, se deberán construir los flujos de caja financieros a precios de mercado y, posteriormente, transformarlos en flujos económicos mediante la aplicación de las razones precio-cuenta. Con base en estos flujos, se deberá construir el flujo neto económico del proyecto.

Sobre esta base, se deberán calcular, a nivel de prefactibilidad, los indicadores de decisión asociados al análisis costo-beneficio o costo-eficiencia, según corresponda, incluyendo, cuando aplique: el Valor Presente Neto Económico (VPNE), la Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE), la Relación Beneficio-Costo Económica (RBCE), el Costo Anual Equivalente Económico (CAEE), el Costo Mínimo y el Costo por Beneficiario.

Adicionalmente, el Consultor deberá complementar el análisis cuantitativo con un enfoque multicriterio que integre variables cualitativas y cuantitativas, con el fin de establecer un ranking de priorización de las alternativas, considerando aspectos técnicos, financieros, operativos, logísticos, administrativos y de riesgo.

Con base en los resultados obtenidos, se deberá definir la alternativa de solución más viable, la cual será objeto de profundización en la etapa de factibilidad.

Finalmente, en el evento en que el proyecto se estructure bajo el esquema de Asociación Público-Privada (APP), el Consultor deberá adelantar el proceso de radicación ante el Registro Único de Asociaciones Público-Privadas (RUAPP) del Departamento Nacional de Planeación, dando cumplimiento a la normatividad vigente para efectos de su verificación.

## **V. Componente Jurídico:**

Con base en la alternativa de solución seleccionada en la etapa de prefactibilidad, el Contratista Consultor deberá identificar, analizar y determinar de manera integral el marco legal aplicable al proyecto, asegurando la coherencia y articulación de la normativa vigente en los diferentes niveles territoriales.

Para ello, el Consultor deberá presentar un análisis detallado de la concordancia y aplicabilidad de la regulación a nivel nacional, departamental y municipal, abarcando, entre otros, los componentes financiero, presupuestal, tributario, técnico-sectorial, social, ambiental, predial y de gestión de riesgos, así como el marco jurisprudencial relevante que incida en la estructuración, ejecución y operación del proyecto.

En este contexto, el Consultor deberá definir el esquema más adecuado para el desarrollo del proyecto, evaluando alternativas como obra pública, concesión, Asociación Público-Privada (APP), ejecución con recursos propios u otros mecanismos aplicables, sustentando su selección desde el punto de vista jurídico, institucional y de viabilidad.

Adicionalmente, deberá analizar los aspectos legales y jurídicos asociados al mercado, incluyendo la normativa sanitaria aplicable, los esquemas de contratación con proveedores, las condiciones de transporte del producto y demás regulaciones sectoriales pertinentes.

En relación con la localización del proyecto, el Consultor deberá abordar los aspectos jurídicos vinculados al componente predial, incluyendo los estudios de títulos, las restricciones asociadas al uso del suelo conforme al Plan de Ordenamiento Territorial (POT), así como posibles implicaciones derivadas de contaminación ambiental, cargas urbanísticas o incentivos fiscales.

Respecto a los estudios técnicos, se deberán analizar los elementos jurídicos asociados a marcas y patentes, aranceles, permisos, licencias, normas contables, impuestos, contribuciones, exenciones aplicables y, cuando corresponda, condiciones de transferencia de tecnología.

En materia de administración y organización, el Consultor deberá evaluar el marco legal relacionado con la contratación de personal, el régimen prestacional, la seguridad social, la seguridad industrial y demás disposiciones laborales aplicables.

Finalmente, se deberán analizar los aspectos financieros y contables derivados del régimen tributario vigente, asegurando que la estructuración del proyecto sea consistente con las obligaciones fiscales y las condiciones normativas aplicables.

El resultado de este componente deberá evidenciar de manera clara, estructurada y sustentada la viabilidad jurídica del proyecto y del esquema de ejecución propuesto, identificando riesgos legales, restricciones normativas y oportunidades regulatorias que incidan en su implementación.

**NOTA:** El informe del componente jurídico deberá estructurarse, como mínimo, en los siguientes apartados: (i) introducción; (ii) identificación y análisis de los marcos normativos y jurisprudenciales aplicables a nivel nacional, departamental y municipal; (iii) análisis de concordancia y aplicabilidad de la normativa frente a las características del proyecto; (iv) desarrollo de los aspectos jurídicos asociados al mercado, localización, estudios técnicos, administración y organización, y régimen financiero y tributario; (v) definición y justificación del esquema de ejecución del proyecto; (vi) identificación de riesgos legales y restricciones normativas; y (vii) conclusiones y recomendaciones.

## **VI. Componente Ambiental:**

Teniendo en cuenta el resultado del diagnóstico, se deberá integrar y ponderar desde el componente ambiental las alternativas factibles de solución en el análisis multicriterio que se realice para el proyecto que conlleve a la selección de la alternativa factible, considerando dentro de las variables a evaluar criterios de decisión como la cantidad de posibles permisos ambientales o licencias a requerir, impactos a generar sobre los determinantes ambientales identificados o impactos respecto a remoción de cobertura vegetal por la implantación del sistema de abastecimiento de agua, cantidad de remoción de material de excavación entre otros criterios relevantes a considerar que pueda evaluar el Contratista Consultor según las particularidades del alcance del proyecto para el análisis de cada alternativa, cuyo propósito será aportar desde el punto de vista ambiental para la selección de la mejor alternativa técnica posible para el proyecto objeto de estructuración.

## **VII. Componente Institucional:**

- Análisis y esquematización de las competencias legales e institucionales de los diferentes actores involucrados en el desarrollo técnico, legal y financiero del proyecto.
- Para la selección de la alternativa, se deberá considerar el aspecto institucional de cada una de ellas, con el fin de ponderar la capacidad operativa del futuro operador, que permita garantizar el componente Opex del proyecto en su vida útil.

## **VIII. Componente de Riesgos:**

El Contratista Consultor deberá profundizar, validar y complementar la identificación de los riesgos realizada en la fase previa, asegurando su adecuada caracterización para cada una de las alternativas de solución planteadas. Este ejercicio deberá sustentarse en los estudios técnicos desarrollados, el análisis de necesidades, la información secundaria disponible y la información recopilada de fuentes primarias.

Para cada alternativa, el Contratista Consultor deberá identificar de manera sistemática los eventos o condiciones de riesgo, considerando su naturaleza técnica, financiera, predial, social, ambiental, jurídica, operativa e institucional.

Con base en lo anterior, el Contratista Consultor deberá elaborar una matriz de riesgos que permita valorar y priorizar dichos eventos mediante el análisis de su probabilidad de ocurrencia y su impacto sobre el proyecto. Esta matriz deberá incorporar criterios claros de evaluación y permitir la clasificación de los riesgos según su nivel de criticidad, con el fin de establecer un orden de atención y facilitar la toma de decisiones.

El análisis deberá permitir no solo la priorización de los riesgos, sino también su trazabilidad frente a cada alternativa evaluada, constituyéndose en un insumo clave para la selección de la alternativa más favorable y para la estructuración integral del proyecto en la siguiente fase de factibilidad.

### **7.3. Etapa II – Factibilidad: Tercer producto. Estudios y Diseños a Detalle para Construcción**

#### **I. Componente Técnico:**

Para las alternativas seleccionadas en el Segundo producto - Análisis de alternativas de solución, se procederá a la elaboración de los diseños detallados para las obras correspondientes al emisario final y PTAR proyectados en el casco urbano del municipio de Ocaña, Norte de Santander. En todo caso, el Contratista Consultor deberá entregar los informes, modelaciones computacionales y planos de ingeniería de detalle de cada especialidad de la ingeniería, las memorias de cantidades de obra y cumplir con lo dispuesto en las normativas.

El Contratista Consultor deberá desarrollar el componente de estudios y diseños detallados de la estructuración con base en lo descrito en la Resolución IGAC 471 de mayo 14 de 2020, Resolución MVCT 0330 de 8 de junio de 2017, Resolución MVCT 0844 de 08 de noviembre de 2018, Resolución MVCT 0661 de 23 de septiembre de 2019, la Resolución MVCT 0799 de 9 de diciembre de 2021 y la Norma Técnica Colombiana NTC 1500:2023 - instalaciones hidráulicas y sanitarias - o la norma que la modifique, sustituya o reemplace. Adicionalmente, debe tener en cuenta los lineamientos de los manuales de buenas prácticas de ingeniería del Reglamento de Agua Potable y Saneamiento Básico, como lo son: Título A - Aspectos generales de los sistemas de agua potable y saneamiento básico (2000) - RAS, Título D - Sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales (2016) - RAS, Título E - Tratamiento de aguas residuales (2000) - RAS, Título G - Aspectos complementarios (2000) - RAS, Título J - Alternativas Tecnológicas en Agua y Saneamiento para el Sector Rural (2010) - RAS y el Título K - Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático (2020) - RAS y la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales (2018) - MADS y demás normas y manuales que le aplique del Líder Sectorial.

**Levantamientos topográficos, planimétricos y altimétricos detallado:** El levantamiento topográfico, planimétrico y altimétrico de detalle se hace con el fin de tener una radiografía completa del área de intervención del sistema sanitario existente sobre el área de estudio, en las cuáles se desarrollarán los trabajos del proyecto de consultoría, que, a su vez, deben tener un nivel de detalle tal que se haya referenciado perfectamente todo el urbanismo en planos digitales. Estas actividades se requieren para el planteamiento de las obras definitivas (p. ej: empalme con red troncal existente, emisario final, EBAR, PTAR, emisario de vertimiento, cabezal de descarga, entre otros). Los levantamientos topográficos, planimétricos y altimétricos detallados deben encontrarse debidamente amarrados geodésicamente a la red MAGNA-SIRGAS, en concordancia con el sistema de coordenadas oficial para Colombia CTM12, conforme a lo dispuesto en la

Resolución IGAC 471 de 2020. Para la realización del levantamiento topográfico detallado el Contratista Consultor utilizará equipos de precisión debidamente calibrados, certificados y homologados, de conformidad con lo establecido en la Resolución IGAC 471 de mayo 14 de 2020, y la Resolución MVCT 0661 de 23 de septiembre de 2019. Con esta información se deben amarrar todos los datos levantados en campo a cotas reales sobre el nivel del mar. Los planos topográficos deberán entregarse con sus respectivas carteras y sus respectivos cálculos y deberán estar firmados por el topógrafo que efectuó el levantamiento y el Contratista Consultor.

**Levantamientos topo-batimétricos:** el Contratista Consultor deberá realizar los levantamientos batimétricos necesarios para la ejecución de los estudios de inundación, que permitan obtener resultados adecuados para los mismos, los cuales deben estar amarrados geodésicamente a la red MAGNA SIRGAS, en línea con el sistema de coordenadas para Colombia, MAGNA-SIRGAS origen nacional (CTM12), acorde con lo estipulado en la Resolución IGAC 471 de mayo 14 de 2020. Los levantamientos topo-batimétricos requeridos deben estar articulados con los requerimientos técnicos del numeral “Estudios hidrológicos de inundación” del presente producto. En todo caso, se debe detallar y ajustar para aquellos tramos que presenten curvas pronunciadas, donde se recomienda un espaciamiento menor al utilizado en tramos rectos. Se debe tener en cuenta que las secciones transversales deben abarcar toda la zona hasta la cual puedan tener influencia los niveles de agua para los caudales de diseño. Generalmente, los levantamientos topo batimétricos de los ríos se realizan en una longitud igual a 10 veces el ancho (6 veces aguas abajo y 4 veces aguas arriba en flujos unidireccionales, y 5 veces en cada zona para flujos bidireccionales) caracterizando las orillas y el cauce mediante secciones transversales al eje del río. Esta longitud podrá ser modificada según existan condiciones que controlen el flujo: cascadas, caídas, confluencias, desembocaduras, estructuras, etc. No obstante, la longitud de levantamiento y espaciamiento de secciones definitivos deben ser determinados por el equipo de especialistas de la Consultoría, de tal manera que sean suficientes y apropiados para conseguir los resultados esperados de los estudios hidráulicos de inundación.

Para la realización del levantamiento topo-batimétrico el Contratista Consultor utilizará equipos de precisión debidamente calibrados, certificados y homologados, de conformidad con lo establecido en la Resolución IGAC 471 de mayo 14 de 2020, y la Resolución MVCT 0661 de 23 de septiembre de 2019. Los planos topo-batimétricos deberán presentarse indicando las secciones transversales y verticales de los cuerpos de agua levantados junto con la línea de gradiente hidráulico (LGH) presente durante los trabajos de campo; y deberán entregarse con sus respectivas carteras y sus respectivos cálculos y deberán estar firmados por el topógrafo que efectuó el levantamiento y el Contratista Consultor.

Para los cuerpos de agua grandes, como ciénagas embalses y lagos, el espaciamiento entre los perfiles levantados, debe estar alrededor de 250 m. Para los cuerpos de agua menores el espaciamiento entre los perfiles debe estar del orden de los 100 m. Se deberá presentar la planeación de rutas en líneas paralelas, transversales y longitudinales, para garantizar una buena densidad de puntos, y que sirvan para la construcción del MDT.

Para los ríos secundarios, caños conectores, canales y quebradas, el espaciamiento entre secciones debe estar en el orden de los 150 metros. Igualmente se debe detallar y ajustar para aquellos tramos que presenten curvas pronunciadas, donde se recomienda un espaciamiento menor (150 m). Se debe tener en cuenta que las secciones transversales deben abarcar toda la zona hasta la cual puedan tener influencia los niveles de agua para los caudales de diseño. Generalmente, los levantamientos topo batimétricos de los ríos se realizan en una longitud igual a 10 veces el ancho (6 veces aguas abajo y 4 veces aguas arriba en flujos unidireccionales, y 5 veces en cada zona para flujos bidireccionales) caracterizando las orillas y el cauce mediante secciones transversales al eje del río. Esta longitud podrá ser modificada según existan condiciones que controlen el flujo: cascadas, caídas, confluencias, desembocaduras, estructuras, etc. No obstante, la longitud de levantamiento y espaciamiento de secciones definitivos deben ser determinado por el equipo de especialistas de la Consultoría.

Una vez se tenga la batimetría de los cuerpos de agua, se debe levantar la topografía detallada hasta la cota de la huella máxima perimetral al cuerpo de agua.

**Presentación de complementación en los levantamientos topográficos, planimétricos, altimétricos, batimétricos, de catastro de infraestructura y de usuarios:** El Contratista Consultor deberá presentar la información de la complementación de los levantamientos topográficos, planimétricos, altimétricos, batimétricos, de catastro de infraestructura y de usuarios realizados debidamente firmados por el profesional responsable con nombre, profesión y matrícula respectiva, y deben presentarse en una carpeta con una estructura que contenga como mínimo:

1. Informe general.
2. Certificaciones IGAC.
3. Archivos Rinex.
4. Informe de ajuste de red y de procesamiento de líneas base.
5. Especificaciones técnicas de equipos.
6. Certificaciones equipos.
7. Datos crudos.
8. Cálculos.
9. Tarjeta profesional y certificado de vigencia de la profesión.
10. Planos topográficos (PDF y CAD).
11. Registro fotográfico.
12. Topo-batimetrías.
13. Catastro de infraestructura.
14. Catastro de usuarios.

**Estudios hidrológicos de inundación:** El Contratista Consultor deberá elaborar un estudio hidrológico de crecientes y de socavación de los cuerpos de agua que son atravesados por las tuberías de alcantarillado y para la fuente receptora seleccionada para los vertimientos, con el fin de determinar niveles para los diseños detallados de la infraestructura y sus elementos de protección, y establecer si las obras requieren algún tipo de protección hidrológica o su reubicación en zonas no susceptibles de inundación. Los análisis de frecuencia para las cantidades hidrológicas extremas capturadas en estaciones hidrométricas (precipitaciones máximas, niveles máximos, caudales máximos) deben practicarse para varias funciones de distribución de probabilidad, y seleccionar como representativa a aquella con mejor ajuste estadístico (prueba de hipótesis de bondad de ajuste); el Contratista Consultor no podrá usar solamente la distribución de Gumbel, para lo cual, ENTerritorio S.A. plantea otras adicionales que existen en la estadística: Pearson Tipo III, Log Pearson Tipo III, Gamma Invertida, Fréchet, Generalizada de Valor Extremo (GEV), Pareto, Weibull, Wakeby, Generalizada de Pareto (GPD), etc. De igual manera, el Contratista Consultor deberá realizar el estudio hidrológico de crecientes de los cuerpos de agua que son atravesados por las tuberías de alcantarillado, ya sea para cruces aéreos o subacuáticos.

Se deberán entregar memorias de cálculo que contengan la información hidrometeorológica de las estaciones utilizadas y su respectivo análisis estadístico, cálculo de caudales máximos para distintos periodos de retorno bajo condiciones de hidrología tradicional y con el uso de Modelos Climatológicos Globales (MCG). Se deberán utilizar métodos de generación de hidrogramas a fin de determinar los hidrogramas de creciente para un aguacero de diseño en concreto. Para el cálculo de los hidrogramas de escorrentía total se deberá argumentar el uso del modelo de infiltración del suelo, así como los parámetros geomorfológicos de las cuencas. Adicionalmente, se deberán entregar los archivos correspondientes a las modelaciones hidrológicas, análisis estadísticos y modelaciones hidráulicas que se realicen en programas especializados.



**Estudios hidráulicos para corrientes superficiales de agua:** Deben elaborarse para los cuerpos superficiales de agua que no hayan sido estudiados en el producto 1 - diagnóstico de la situación actual -, o en caso de que sí se hayan elaborado en tal producto, pero se contemplen modificaciones en tales corrientes por la propuesta de nuevas obras a construir en los mismos y que supongan alteraciones de las condiciones naturales de su hidráulica. En la geometría de los cuerpos de agua modelado se deben incorporar las estructuras hidráulicas proyectadas para construir, tales como obras de toma, estaciones de bombeo, cabezales de descarga, etc. El modelo hidráulico seleccionado por el Contratista Consultor deberá representar con la mayor fidelidad los fenómenos provocados por la llegada de las crecientes en cada cauce de estudio, por lo tanto, se debe determinar el esquema numérico más apropiado para la representación de estos fenómenos.

En el caso de flujo que va en una dirección continua, en el cual sus vectores presentan un movimiento paralelo, es aceptable el uso de modelos unidimensionales. Para el análisis de los vectores de flujo que presentan comportamiento bidireccional se deben usar modelos bidimensionales basados en mallas de cálculo. Para el análisis de cauces de alta complejidad, en donde se analicen condiciones de disipación de energía mediante escalones, bloques de impacto o estructuras similares, es recomendable el uso de modelos en tres dimensiones.

El Contratista Consultor deberá entregar dentro de la modelación matemática hidráulica el detalle que permita verificar todos los parámetros, condiciones de frontera y consideraciones tenidas en cuenta para su elaboración, planos detallados en planta y perfil de los niveles alcanzados por cada uno de los modelos transitados, así como distribución de velocidades tanto en planta como en las secciones transversales generadas.

El Contratista Consultor debe presentar la metodología de cálculo para estimar los coeficientes de rugosidad adoptados, según la ecuación de resistencia fluida implementada dentro del software de modelación computacional para la hidráulica.

Se debe indicar la posición de los controles hidráulicos en los cauces según el escenario de análisis y condiciones de frontera. NO es suficiente que el Contratista Consultor proporcione los resultados de la hidráulica del canal abierto calculado con las variables que por defecto entrega HEC-RAS o el software de simulación de la hidráulica del flujo a superficie libre usado. Se deben presentar los siguientes resultados de las propiedades geométricas de los cauces: nivel o profundidad de flujo ( $y$ ), área mojada ( $A$ ), perímetro mojado ( $P$ ), radio hidráulico ( $R$ ), ancho superficial ( $T$ ), profundidad hidráulica ( $D$ ). También se debe presentar la información topográfica referente a la pendiente de fondo de cada tramo de cauce ( $S_o$ ). Igualmente, se debe proporcionar la información resultante de las siguientes características hidráulicas: caudales ( $Q$ ), velocidades ( $v$ ), alturas de velocidad ( $v^2/2g$ ), energía específica ( $E$ ), líneas de gradiente hidráulico (LGH), líneas de energías totales (LET), pendientes de fricción ( $S_f$ ), esfuerzos cortantes ( $\tau$ ), número de Froude ( $Fr$ ) y clasificación de los estados de flujo (subcrítico, supercrítico, crítico o cuasi-crítico).

Desde el punto de vista hidráulico, se deben evaluar con un sentido analítico los siguientes aspectos: pendiente del cauce, rugosidad del lecho y de sus márgenes a partir del tipo material predominante (el cual deberá estar sujeto a un proceso de calibración), uniformidad de las secciones del cauce, presencia de obstrucciones, confluencias o desembocaduras cercanas, altura, densidad y tamaño de la vegetación en el cauce y márgenes, huellas de crecientes máximas en el puente o zonas aledañas, tipo de flujo predominante y existencia de una sección de control, indicios de socavación de otras estructuras existentes en la zona, estabilidad de las márgenes y la existencia de estructuras o actividades sobre el río que puedan influir en su comportamiento.

**Estimación de la longitud de la zona de mezcla:** El Contratista Consultor deberá desarrollar la estimación de la longitud y comportamiento espacial de la zona de mezcla asociada al vertimiento del efluente tratado proveniente de la futura PTAR sobre la fuente superficial receptora, mediante la aplicación de herramientas de modelación de calidad del agua que representen de forma consistente los procesos de transporte, advección, dispersión, dilución y transformación de sustancias en el cuerpo de agua receptor.

El ejercicio de modelación deberá estructurarse bajo un modelo conceptual técnicamente sustentado, soportado en información primaria y secundaria suficiente en cantidad y calidad, así como en campañas de monitoreo que permitan caracterizar adecuadamente las condiciones hidrológicas, hidráulicas, hidrodinámicas y de calidad del agua del sistema hídrico objeto de estudio. El Contratista Consultor deberá desarrollar un riguroso protocolo de modelación que contemple

como mínimo la definición de condiciones de frontera, condiciones iniciales, criterios de desempeño, calibración, validación, análisis de sensibilidad e incertidumbre, y simulación de escenarios, de manera que los resultados obtenidos representen de forma razonable el comportamiento observado del cuerpo de agua y permitan soportar técnicamente la toma de decisiones.

La modelación deberá permitir la predicción de los posibles impactos generados por el vertimiento sobre el cuerpo receptor, considerando la capacidad de asimilación y dilución del recurso hídrico, las condiciones hidroclimáticas actuales y futuras, las cargas contaminantes afluentes, las dinámicas de mezcla longitudinal y transversal, y los usos actuales y potenciales del agua. Asimismo, el Contratista Consultor deberá verificar el cumplimiento de los criterios de calidad del agua por fuera de la zona de mezcla, acorde con la normativa ambiental aplicable.

Todo lo anterior deberá desarrollarse en estricto cumplimiento de los lineamientos técnicos contenidos en la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, así como de los requerimientos y consideraciones técnicas que establezca la autoridad ambiental competente durante el proceso de evaluación del permiso de vertimiento.

**Análisis granulométrico (si aplica):** Debe realizarse en caso de proyectar cruces subacuáticos de sistemas de tuberías. El lecho del cauce se caracteriza por su granulometría, la cual se establece pesando las fracciones de muestra que pasan un determinado tamiz. Para ello, el Contratista Consultor deberá realizar los trabajos de campo para la toma de muestras de la granulometría de los suelos en las zonas de intervención de los puentes que aplique, para su posterior análisis en laboratorio, con el fin de determinar la distribución estadística de los tamaños del material.

**Estudio de socavación (si aplica):** Solo serán requeridos en los casos en que se proyecten cruces subfluviales de tuberías o el emplazamiento de estructuras hidráulicas de descarga y descole sobre cauces naturales. El Contratista Consultor deberá realizar los análisis de socavación general con el fin de determinar la profundidad y cota de socavación en el lecho del cauce, utilizando como principales insumos los resultados de las campañas de muestreo granulométrico de sedimentos, los estudios hidrológicos de crecientes y los análisis hidráulicos asociados. De conformidad con la normativa aplicable, los cálculos de socavación deberán efectuarse empleando el caudal correspondiente a un período de retorno de 100 años. Para ello podrán utilizarse diferentes metodologías reconocidas de análisis de socavación general; no obstante, ENTerritorio S.A. recomienda considerar la metodología de Lischtván - Lebediev por su amplia aplicación en este tipo de estudios. El Contratista Consultor deberá suministrar las memorias de cálculo, resultados de modelación y los modelos matemáticos hidráulicos y sedimentológicos desarrollados como soporte técnico de los análisis realizados.

**Diseños hidráulicos de factibilidad para construcción:** El Contratista Consultor deberá desarrollar y presentar los diseños de ingeniería de detalle de los dos componentes principales del proyecto, correspondientes al sistema de alcantarillado asociado al futuro emisario final y a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR, incluyendo todas las obras principales, complementarias, conexas y auxiliares requeridas para su correcta funcionalidad hidráulica, estructural, operativa y ambiental.

Para el componente del emisario final, el alcance deberá incluir, entre otros, los diseños detallados de empalmes con redes troncales existentes, colectores e interceptores afluentes, estaciones de bombeo de aguas residuales (EBAR) cuando aplique, tuberías del emisario, aliviaderos, estructuras de transición, pozos y cámaras de inspección, estructuras especiales, cruces, anclajes, obras de protección hidráulica, cámaras de lanzamiento y recibo para métodos constructivos sin zanja (si aplica), así como las obras geotécnicas y estructurales asociadas, incluyendo cimentaciones, entibados para instalación mediante zanja a cielo abierto y demás elementos constructivos requeridos para la adecuada ejecución de las obras.

Para el componente correspondiente a la PTAR, el Contratista Consultor deberá presentar los diseños detallados de las unidades y procesos de tratamiento requeridos según la tecnología seleccionada, incluyendo, entre otros, estructuras de

llegada, cribado, desarenadores, sedimentadores, reactores, tanques, cámaras, estaciones de bombeo, sistemas de manejo y disposición de lodos, estructuras de control, emisario de vertimiento, cabezal de descarga y demás obras hidráulicas, mecánicas, estructurales, eléctricas, instrumentación, automatización y urbanismo necesarias para la operación integral del sistema de tratamiento y disposición final del efluente tratado.

Para sistemas de alcantarillado y canales que en general trabajen a superficie libre el Contratista Consultor deberá indicar en las memorias de dimensionamiento y los planos de los diseños hidráulicos definitivos para la alternativa seleccionada: que incluya, como mínimo, la información de: material, tipo de tramo (de arranque o continuo), si tiene cuenta con la presencia de cárcamo de protección, diámetro comercial o nominal, longitud real, cota rasante inicial y final, cota batea inicial y final, cota clave inicial y final, accesorios, cantidades de obra, entre otros.

El Contratista Consultor deberá desarrollar todos los diseños hidráulicos requeridos para garantizar la funcionalidad y operatividad integral de la futura PTAR proyectada, de manera que se asegure una cobertura de tratamiento de aguas residuales urbanas del 100% para los usuarios pertenecientes a las cuencas de las vertientes Río Tejo y Río Chiquito. Lo anterior incluye, cuando técnicamente se requiera, el diseño de interceptores destinados a captar aportes que, durante la ejecución de la consultoría, se identifiquen descargando directamente a cauces naturales y que no cuenten con proyectos en formulación, actualización, construcción o contemplados dentro del PSMV vigente, así como cualquier otra obra de ingeniería sanitaria y de saneamiento complementaria, conexas o auxiliares necesarias para garantizar el adecuado funcionamiento hidráulico, ambiental y operativo del sistema proyectado.

**Diseño de aliviaderos:** En el marco del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS adoptado mediante la Resolución 0330 de 2017 del MVCT, y sus actualizaciones, el diseño de aliviaderos en sistemas de alcantarillado combinado como estructuras de pretratamiento o previas al ingreso a una PTAR debe concebirse como un elemento hidráulico de separación de caudales que garantice, en condiciones de tiempo seco, la conducción íntegra de las aguas residuales hacia la planta de tratamiento, y en eventos de lluvia, la derivación controlada de excesos, cumpliendo criterios de calidad del cuerpo receptor y del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico; en este sentido, el Contratista Consultor deberá asegurar que el caudal de alivio corresponda al caudal medio diario de aguas residuales multiplicado por un factor de dilución no inferior a 5:1, definido de manera que el vertimiento cumpla con la normatividad ambiental vigente, así como desarrollar un análisis hidráulico integral que considere el régimen de flujo, pérdidas de energía, interacción entre colectores y correcto funcionamiento de la estructura sin interferencias hidráulicas, incorporando además criterios constructivos y operativos como accesibilidad, dimensiones mínimas, estanqueidad, continuidad hidráulica, control de sedimentación y prevención de resuspensión de sólidos, conforme a lo establecido en el Título D del RAS como guía de buenas prácticas de ingeniería; adicionalmente, el diseño debe contemplar la caracterización hidrológica e hidráulica de los eventos de lluvia, la estimación de frecuencias y volúmenes de alivio, el análisis del primer lavado y la verificación de la capacidad del cuerpo receptor para asimilar cargas contaminantes, integrando el sistema dentro del concepto de manejo urbano integral del agua y evitando descargas innecesarias de sólidos hacia los cuerpos receptores o la PTAR; desde el punto de vista tipológico y funcional, los aliviaderos deben diseñarse típicamente mediante vertederos laterales, transversales o de orificio, garantizando condiciones de flujo adecuadas, control del nivel de operación y compatibilidad con la capacidad hidráulica aguas abajo; en complemento a estas disposiciones obligatorias y de buenas prácticas del RAS, desde ENTerritorio S.A. se recomienda al Contratista Consultor considerar de manera rigurosa las tipologías y criterios constructivos definidos en la norma EPM No. "NC-AS-IL02-15 CÁMARAS Y CAJAS DE INSPECCIÓN PARA ALIVIADERO" o la norma que la modifique, adicione o sustituya, la cual establece requisitos técnicos detallados para cámaras y cajas de inspección de aliviaderos –incluyendo aspectos de geometría, unión cámara-tubería, cañuelas, materiales, accesibilidad, pruebas de estanqueidad y tipologías como aliviaderos laterales, de cañuela elevada, transversales y tipo orificio– recogiendo lecciones aprendidas de diseño, construcción y, especialmente, de operación por parte de uno de los prestadores más grandes del país, lo cual fortalece la confiabilidad, mantenibilidad y desempeño hidráulico de estas estructuras en condiciones reales de servicio.

**Diseños arquitectónicos:** El Contratista Consultor deberá desarrollar los diseños arquitectónicos integrales de todas las edificaciones proyectadas para el sistema, incluyendo aquellas destinadas a operación, administración, control, laboratorio, almacenamiento, mantenimiento, vigilancia, servicios complementarios y demás espacios requeridos para el adecuado funcionamiento de la infraestructura de agua y saneamiento. Lo anterior incluye tanto edificaciones nuevas como aquellas objeto de adecuación, ampliación, reforzamiento, rehabilitación o mejoramiento.

En particular, para las edificaciones asociadas a la futura Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR, el Contratista Consultor deberá desarrollar el diseño arquitectónico del edificio de operaciones y control considerando criterios de funcionalidad operativa, eficiencia en la circulación del personal, bioseguridad, ergonomía, durabilidad, facilidad de mantenimiento, ventilación e iluminación natural, confort térmico, accesibilidad universal, seguridad industrial y adecuada integración entre los diferentes ambientes técnicos y administrativos. El diseño deberá contemplar como mínimo áreas de operación y monitoreo, cuarto de control, oficinas administrativas, sala de reuniones, laboratorio, archivo técnico, bodegas, vestieres, baterías sanitarias, duchas, cuarto eléctrico, cuarto de comunicaciones, zonas de descanso operativo y demás espacios requeridos acorde con la complejidad y escala del sistema proyectado.

Asimismo, el Contratista Consultor deberá considerar criterios de implantación arquitectónica compatibles con las condiciones topográficas, climáticas, paisajísticas y operativas del predio, así como lineamientos de arquitectura industrial y funcional propios de infraestructura sanitaria, garantizando adecuada relación entre edificaciones, unidades de proceso, circulaciones peatonales y vehiculares, maniobras de operación y mantenimiento, accesos de equipos, rutas de evacuación y condiciones de seguridad para el personal.

Se deberán entregar plantas arquitectónicas, cortes, fachadas, detalles constructivos, cuadros de áreas, especificaciones técnicas y cantidades de obra arquitectónicas, de conformidad con los diseños planteados. Todas las edificaciones deberán incorporar los correspondientes diseños hidrosanitarios, eléctricos, de ventilación, drenaje pluvial y demás redes técnicas requeridas para garantizar el adecuado suministro de agua potable, evacuación de aguas residuales y lluvias, funcionamiento de equipos y habitabilidad de los espacios proyectados.

**Estudio de permeabilidad del suelo (si aplica):** En el caso de considerar la implementación de campos de infiltración de algún subproducto o efluente de la planta de potabilización de agua, el Contratista Consultor deberá realizar la elaboración de ensayos con infiltrómetro de doble anillo para conocer las tasas actuales de infiltración del suelo. Tras realizar la digitación y depuración de datos es necesario realizar el análisis para cada uno de los puntos medidos. La tasa de infiltración inicial ( $f_0$ ), la tasa de infiltración final ( $f_c$ ) y el coeficiente de decaimiento ( $k$ ) deberán ser ajustados a la ecuación de Horton. A partir de estos resultados medidos en campo y ajustados con la ecuación de Horton, el Contratista Consultor determinará la tasa de infiltración para el diseño y NO usará valores tabulares de la literatura para las tasas de infiltración del suelo. El número y localización de los ensayos infiltrómetro en algunas zonas puntuales de interés para el proyecto deberá ser coordinado y avalado por la Interventoría.

**Planos constructivos:** Se deben presentar los planos constructivos resultantes de los diseños de ingeniería detallada de factibilidad en versiones definitivas en formato de documento portátil (PDF), con rótulos acordados con la interventoría y con visto bueno de la supervisión ejercida por ENTerritorio S.A. Los planos finales (en PDF) deben entregarse debidamente firmados por los profesionales aprobados para consultoría e interventoría, no debe aparecer ningún profesional de ENTerritorio S.A. dentro de los firmantes, y deben venir precedidos de un listado maestro de planos o índice de planos presentado como primer plano de la serie (y no como archivo de hoja de cálculo electrónica). Debe figurar el logo oficial institucional vigente de ENTerritorio S.A. en alta resolución. Los planos presentados como archivos de diseño asistido por computadora tipo CAD no pueden obedecer a versiones preliminares o de trabajo, sino a aquellas finales que fueron convertidas a PDF, y deben ser compatibles con AutoCAD 2010/LT2010 Drawing (\*.dwg). Se deben entregar las cantidades tanto en memorias como en planos para la elaboración del presupuesto de obra ( $m^3$  de excavación,  $m^3$  de concreto y kg de acero, entre otros).

**Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos:** El Contratista Consultor deberá diseñar los soportes e insumos que consoliden la información técnica necesaria para la actualización del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, con el fin de disminuir con los objetivos y metas de reducción de carga contaminantes del instrumento de saneamiento del municipio de Ocaña. Estas actividades conjuntas las debe proponer el Contratista Consultor, con el fin de lograr la reducción de carga contaminante de aguas residuales (DBO<sub>5</sub>) y (SST) ampliar la cobertura de tratamiento de aguas residuales urbanas con el emisario final y la proyección de la infraestructura de tratamiento y disposición final, en línea con las exigencias de la normativa ambiental aplicable.

**Estudios de suelos y diseños geotécnicos:** Para la alternativa de solución seleccionada, el Contratista Consultor deberá realizar los sondeos o apiques que sean necesarios para obtener la información requerida para determinar la capacidad portante, y demás propiedades mecánicas del suelo. También se determinarán los parámetros que harán parte de los criterios de diseño estructural que permitan establecer las condiciones de excavación de zanjas, estabilidad de taludes, determinación de cargas admisibles, cargas actuantes, tipo de entibado y recomendaciones para las cimentaciones, que garanticen la estabilidad de las obras de los componentes hidráulicos a diseñar. Los sondeos, apiques y/o perforaciones realizadas deberán ser localizadas en planos de ingeniería, que incluyan la ubicación de las obras proyectadas y la información de las profundidades de cada uno de los sondeos, apiques y/o perforaciones ejecutadas. Las características geotécnicas definirán las condiciones de las obras y estabilidad de los taludes, y el proceso constructivo de todas las obras geotécnicas en relleno, excavación o cimentación profunda en caso de requerirse.

El informe de los estudios de suelos y diseños geotécnicos deberá entregar recomendaciones de valor para realizar los diseños estructurales y garantizar la segura materialización de las obras, y deberá contener una descripción detallada de las obras a ejecutar y unas recomendaciones adecuadas para el manejo de excavaciones (entibados: tipos si es el caso), rellenos específicos (si aplica), manejo del nivel freático; lo anterior, con el fin de brindar un soporte y/o herramienta a las actividades a proponer en el presupuesto y en el proyecto.

**Diseños estructurales:** Son elementos sujetos de diseño y estudio estructural: colectores, cajas, anclajes para tuberías, pasos elevados, aliviaderos, pozos de inspección, separadores, desarenadores, reactores, tanques de tratamiento, bodegas, cámaras y/o entre otra infraestructura asociada que haga parte integral de la PTAR. Se deberán presentar las memorias de cálculo del diseño estructural y los planos constructivos resultantes para las estructuras hidráulicas diseñadas y/o mejoradas de conformidad con lo establecido en la Norma Sismo Resistente Colombiana NSR-10 vigente. Las memorias de diseño estructural deben tener en cuenta los parámetros y recomendaciones del estudio de suelos, y presentarlo de manera explícita por escrito. Para cada estructura se debe presentar la verificación de criterios de diseño de la Norma Sismo Resistente Colombiana NSR-10. En las memorias de cálculo y en los planos constructivos se deben redactar de forma explícita las consideraciones especiales que tengan que ser tenidas en cuenta para la etapa constructiva y operativa de las estructuras diseñadas. Se deben entregar las cantidades tanto en memorias como en planos para la elaboración del presupuesto de obra (m<sup>3</sup> de excavación, m<sup>3</sup> de concreto, kg de acero, entre otros). Se deben suministrar las simulaciones matemáticas realizadas en software especializado de análisis y diseño estructural para cada una de las estructuras diseñadas y propuestas a ejecutar en obra en una siguiente etapa de inversión.

**Diseños electromecánicos (si aplica):** El Contratista Consultor deberá presentar los diseños eléctricos y mecánicos definitivos para los elementos o máquinas optimizadas o proyectadas, de acuerdo con la alternativa de suministro de energía seleccionada en el Producto 2, determinando las condiciones básicas de operación de los sistemas, y estableciendo el régimen de operación que garantice la sostenibilidad económica del proyecto. El Contratista Consultor deberá entregar soporte de los equipos seleccionados, memorias de cálculo, planos detallados, especificaciones técnicas, manuales de operación y mantenimiento, y manuales de operación con la inclusión de costos recurrentes.

Se debe obtener el certificado de factibilidad de suministro de energía eléctrica por parte del prestador del servicio, a fin de tener la certeza que el mismo tiene la capacidad de suplir la demanda eléctrica de los equipos y máquinas propuesto para el sistema de tratamiento de agua que requiere el proyecto.

**Recomendaciones para futuras estructuraciones:** El Contratista Consultor deberá dejar por escrito en un capítulo de recomendaciones en el informe del producto 3 aquellas sugerencias de cara al futuro en materia de estructuración de proyectos que requieran inversiones para el beneficio de la población alrededor de 3 ejes fundamentales para completar el ciclo del agua: conexiones intradomiciliarias, unidades sanitarias, saneamiento básico. El Contratista Consultor podrá proporcionar otra serie de recomendaciones que considere necesarias formular a la luz de su criterio experto, con base en los resultados del proyecto desarrollado y el conocimiento primario adquirido de las necesidades de la población.

**Manual de puesta en marcha, reglas de operación, mantenimiento y limpieza:** El Contratista Consultor elaborará un documento guía para el futuro operador del sistema de alcantarillado sanitario y de la PTAR diseñada, que describa la operación de sus principales componentes –incluyendo emisario final, aliviaderos, PTAR y sus diferentes unidades y estructuras asociadas– con el fin de garantizar una operación lo más cercana posible a las condiciones de diseño. Como mínimo, el documento deberá contener los siguientes cuatro capítulos fundamentales:

- **Puesta en marcha:** se refiere a establecer las pautas y buenas prácticas de ingeniería que el operario debe seguir para poner en operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR, luego de finalizada las obras de inversión, y las necesarias para la reanudación del sistema luego de un episodio de suspensión. Esto debe realizarse para cada uno de los componentes que integran la PTAR.
- **Reglas de operación:** consiste en presentar los protocolos de operación hidráulica entendidos como directrices que siguen una serie de pasos que reglamentan variaciones que tienen impactos favorables o desfavorables con respecto a cada uno de los objetivos que se requiere cumplir, determinando restricciones para una mejor operación de las obras (emisario final, aliviadero, PTAR, etc.). Se deben relacionar los planos constructivos finales, y las modelaciones hidráulicas computacionales con distintas condiciones hidrológicas, de calidad del agua y físicas presentes para la infraestructura sanitaria. Las acciones deben estar encaminadas a cambios en procedimientos, concentraciones de químicos, manipulaciones de válvulas y equipos, cambios en cotas del agua, y de demás, que deban realizarse en la Planta de Tratamiento y demás componentes para retomar la operación ideal del sistema según las condiciones de diseño. Todos estos escenarios de análisis, las sus acciones y operaciones que debe seguir el operario del sistema diseñado deben quedar debidamente documentados en el informe.
- **Mantenimiento:** trata de generar el programa de mantenimiento correspondiente en función de la inspección destinada a identificar problemas y planificar acciones de mantenimiento, el cual debe estar dividido en 3 tipos de mantenimiento con sus acciones y frecuencia respectiva: 1) Mantenimiento regular: este se refiere a un mantenimiento de rutina consistente en realizar inspección visual; en general, consiste en establecer indicadores visuales que desencadenan las labores de mantenimiento. 2) Mantenimiento ocasional: consiste en realizar reparaciones estructurales o rehabilitaciones parciales; su frecuencia depende de requerimientos específicos. 3) Mantenimiento de remediación: este es un mantenimiento de mayor grado de intervención puesto que se trata de realizar rehabilitación integral o reconstrucción de la infraestructura. Su frecuencia depende de requerimientos específicos.
- **Limpieza:** El Contratista Consultor deberá establecer el programa de limpieza de todos los componentes del sistema sanitario proyectado (emisario final y PTAR), considerando las modelaciones hidráulicas computacionales en términos de velocidades y esfuerzos cortantes mínimos. El programa deberá contemplar las unidades de pretratamiento (rejas, desarenador/desengrasador), tratamiento primario (decantadores/sedimentadores) y secundario (reactores biológicos/aireación), así como cribas, válvulas,



compuertas y demás elementos operativos, definiendo frecuencias, procedimientos y tiempos de limpieza necesarios para conservar condiciones de operación cercanas a las de diseño. Asimismo, se deberá indicar la nave o tren de tratamiento que deberá salir temporalmente de operación durante las labores de limpieza, garantizando simultáneamente la continuidad del tratamiento requerido con las unidades restantes en servicio, así como las válvulas y compuertas sujetas de maniobra para ejecutar dichas actividades.

**Cantidades de obra:** Debe entregarse la respectiva memoria de cálculo de las cantidades de obra que soporten el presupuesto. Dichas cantidades de obra deben ser iguales a las presentadas en los diseños definitivos y todos sus documentos de soporte como lo son informes, memorias de cálculo y planos de diseños hidráulicos, estructurales, geotécnicos, arquitectónicos y electromecánicos.

**Presupuesto de obra:** El Contratista Consultor debe presentar el listado de insumos con precios actualizados y en el orden de magnitud de los precios de la región, que incluya la fecha de la cotización con su período de validez; dichas cotizaciones deben tener presente el transporte de material puesto en el sitio de obra; deben presentarse 3 cotizaciones. Dentro del listado de insumos se deberán indicar todos los transportes expresados en  $\text{km-m}^3$ , y luego referenciar dentro del APU aquellos requeridos, para lo cual se deberán tener presente las distancias hasta los frentes de obra desde canteras certificadas para suministro de agregados pétreos (arena de peña, recebo, tierra negra, gravilla, etc.), y la distancia desde el sitio de la obra hasta botadero certificado; se deberán adjuntar los certificados de disponibilidad de canteras y botaderos en el municipio. El Contratista Consultor debe considerar el costo total del transporte hasta el sitio de obra, y, si las condiciones técnicas y topográficas del proyecto lo requieren para la materialización de las distintas estructuras del proyecto, transporte multimodal.

Debe presentarse el costo del personal y cuadrillas de obra (salarios de mano de obra, jornales diarios de mano de obra, cálculo de prestaciones, cálculo de descansos remunerados, etc.). Los análisis de precios unitarios (APU) deben estar articulados con los precios del listado de insumos y con los costos de personal; y deben desglosarse en términos de equipos, materiales, transportes y mano de obra; no se admitirán ítems globales. Dentro de los APU y el presupuesto de obra debe presentarse por separado el costo de suministro de tuberías y el costo de instalación de tuberías.

El presupuesto de obra deberá estar articulado con las memorias de cantidades de obra y deberá permitir este rastreo de celdas precedentes dentro de la hoja de cálculo entregada. Debe presentarse el cálculo del valor de administración, imprevistos y utilidad (AIU). Debe presentarse el presupuesto de implementación del plan de gestión integral de obra (PGIO). También debe presentarse el presupuesto de la interventoría de obra. El presupuesto de obra estará firmado por el profesional encargado de su elaboración y deberá indicar la fecha de su elaboración, la cual deberá ser la más posiblemente cercana a la fecha de entrega del producto. El Contratista Consultor deberá prever y permitir una posible fácil y rápida actualización del presupuesto de obra de cara al futuro, por cambios en los precios de los insumos en dólares americanos (si aplica) y/o en pesos colombianos, o por cambios en el precio del salario mínimo legal mensual vigente (SMLMV) el cual tiene un impacto en el costo de las cuadrillas de obra.

En caso de proponerse el suministro de estructuras en fibra de vidrio, el Contratista Consultor deberá presentar la certificación de cumplimiento conforme al Formato 5 de la Resolución 0661 del 23 de septiembre de 2019 del MVCT, en membrete oficial del fabricante e incluyendo su NIT; junto con el análisis correspondiente sobre el nivel freático y la verificación de flotación del tanque vacío, cuando aplique según los resultados de los estudios de suelos.

**Especificaciones técnicas:** Las especificaciones técnicas deben describir las calidades y normas técnicas que deben cumplir los equipos, materiales, mano de obra, instalación, y operación técnica necesarias para realizar las instalaciones correspondientes a la infraestructura proyectada. Estas deben estar articuladas con el presupuesto de obra del proyecto. Las actividades mínimas que debería incluir el documento de especificaciones técnicas serán las siguientes: normas técnicas aplicadas en los diseños y construcciones del sistema de alcantarillado y demás infraestructura de tratamiento; obras preliminares; excavaciones y rellenos; colectores, aliviaderos, redes de alcantarillado de aguas lluvias, infraestructura

de tratamiento; concretos, morteros, acero de refuerzo y aditivos; construcción de pavimentos, andenes y sardineles; edificaciones particulares; aspectos ambientales; entre otros. Para cada una de las actividades se incluirán como mínimo los siguientes ítems: descripción, procedimiento de ejecución, ensayos a realizar, materiales y equipos, normativas de referencia, medición y forma de pago.

**Cronograma de obras de inversión:** El Contratista Consultor elaborará el flujograma de frentes de obra del proyecto integral, con el fin de obtener una planificación adecuada de las actividades requeridas para su materialización. En dicho cronograma de obra se debe indicar la duración de las actividades y la interrelación de cada una, identificando la ruta crítica del proyecto. Se deberá entregar el archivo del cronograma elaborado en el software utilizado para esta actividad y en formato PDF.

**Plan de Obras de Inversión (POI):** En cuanto al componente técnico respecta, se deben realizar simulaciones matemáticas en software hidráulico especializado en el que se demuestre que cada una de las fases o etapas en las cuales se plantea dividir el proyecto sean útiles y funcionales, y cumple con los parámetros de diseño hidráulico establecidos en el marco normativo (RAS) en términos de velocidades mínimas y máximas, esfuerzos cortantes mínimos, entre otros. En todo caso, el planteamiento de la ejecución de las inversiones del proyecto por fases debe estar articulada con los componentes financiero, institucional, predial, ambiental, social y jurídico.

Una vez que se fragmente el proyecto integral en varios proyectos/fases/etapas, todos útiles y funcionales, deberá presentarse para cada uno de ellos un documento de plan de obras de inversión con nombre, valor, tipo de intervención, requerimientos prediales, requerimientos ambientales y descripción; modelo matemático hidráulico de su comprobación de diseño; planos constructivos; presupuesto de obra; flujograma de frentes de obra. También debe presentarse el presupuesto de la interventoría de obra para cada proyecto/fase/etapa y, en general, cumplir para cada proyecto del POI con lo establecido para la presentación del presupuesto de obra de este documento de Anexo Técnico.

De ser viable el planteamiento del proyecto integral por etapas el Contratista Consultor deberá considerar el plan para la construcción de las obras en el corto, mediano, y largo plazo. ENTerritorio S.A. sugiere que las obras en el corto plazo sean las ejecutadas en los primeros 2 años, en el mediano plazo entre 2 y 5 años, y en el largo plazo entre 5 y 10 años. En todo caso, el desarrollo de estos plazos será establecido por el Contratista Consultor de común acuerdo con la interventoría, pero deberá ser menor que el horizonte de planeamiento del proyecto sin superar quince (15) años.

## **II. Componente Predial:**

El componente predial se desarrollará, conforme los alcances del presente documento y los contenidos en la normativa vigente del (de los) líder(es) sectorial(es) y/o las diferentes fuentes de financiación, cuando aplique se cumplirá con los requisitos exigidos por el Sistema General de Regalías y demás normas que la(s) modifique(n), sustituya(n), adicione(n) o complemente(n).

El **Contratista Consultor** entregará lo siguiente:

### Estudio de títulos:

El estudio de títulos corresponde al concepto jurídico respecto de la tradición del predio durante los últimos diez (10) años, extendiéndose de manera necesaria a lapsos mayores a diez (10) años hasta que el caso lo amerite y será elaborado conforme al modelo aprobado por la interventoría, sin embargo, el contenido mínimo del estudio de títulos será el siguiente: identificación del titular del derecho - descripción del inmueble - tradición - historia física del inmueble - gravámenes, limitaciones al dominio y medidas cautelares - concepto jurídico - observaciones y/o recomendaciones - documentos estudiados.

Es de resaltar, que cuando recaiga sobre el predio objeto de estudio alguna servidumbre será necesario adquirir la escritura pública de constitución de servidumbre con el objeto de establecer el traslape de áreas.

Con el fin de tener la información que permita elaborar el estudio jurídico de cada predio, se deben recolectar como mínimo los siguientes documentos:

- Copia simple de las escrituras públicas de la tradición de los últimos diez (10) años extendiéndose de manera necesaria a lapsos mayores a diez (10) años hasta que el caso lo amerite.
- Certificado de tradición y libertad con fecha de expedición no superior a tres (3) meses.
- Certificado catastral y/o consulta en el geoportal del gestor catastral correspondiente y/o soporte de la información catastral.

Para los predios que requieran servidumbres se elaborará el diagnóstico jurídico de la tenencia y situación jurídica de los predios requeridos para este derecho inmobiliario de conformidad al análisis realizado al certificado de tradición y libertad o la consulta de la ventanilla única de registro (VUR) con fecha de expedición no superior a tres (3) meses. El formato será aprobado por la interventoría.

#### Ficha técnica y plano predial

Es la actividad de reconocimiento del predio, en la cual se hace la verificación de propietario, linderos, nomenclatura predial, confirmación de datos jurídicos y el inventario de las áreas y mejoras requeridas; el resultado es la ficha y el plano predial, los que deben elaborarse totalmente georreferenciados al SISTEMA MAGNA SIRGAS, especificando el origen y sistema de proyección de conformidad, entre otras normas y procedimientos, conforme la Resolución IGAC 068 de 2005, Resolución IGAC 370 de 2021 y demás normas que la(s) modifique(n), sustituya(n), adicione(n) o complemente(n); entre otros).

#### Avalúo

Se deberá elaborar los avalúos de los predios que serán objeto de enajenación para el proyecto y/o cuando la fuente de financiamiento lo requiera y/o cuando la regulación del líder sectorial lo requiera.

Se elaborarán los avalúos, de conformidad con lo establecido en la Ley 9 de 1989, modificada por la Ley 388 de 1997, la Ley 1682 de 2013, el Decreto 1420 de 1998 y la resolución reglamentaria 620 de 2008 expedida por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y demás normas que la(s) modifique(n), sustituya(n), adicione(n) o complemente(n).

#### Predios de comunidades étnicas

1. Se requiere la autorización de servidumbre de alcantarillado y construcción de obras de tratamiento para el proyecto, suscrita por la autoridad indígena tradicional o el Gobernador del Cabildo o representante de la comunidad étnica.
2. Se requiere la certificación de la representación legal de la comunidad étnica expedida por el Ministerio del Interior.
3. Se requiere cumplir con los demás requisitos que exija la normativa vigente del (de los) líder(es) sectorial(es) y/o las diferentes fuentes de financiación para los predios que se requieren para la ejecución del proyecto y son de las comunidades étnicas.

#### Autorización de paso de tubería

Se deberán recolectar las autorizaciones de paso, de conformidad, a la normativa vigente del (de los) líder(es) sectorial(es) y/o las diferentes fuentes de financiación, cuando aplique se cumplirá con los requisitos exigidos por el Sistema General de Regalías y demás normas que la(s) modifique(n), sustituya(n), adicione(n) o complemente(n).

#### Soluciones Individuales y/o intradomiciliarias y/o unidades sanitarias (cuando aplique)

De requerirse soluciones individuales o intradomiciliarias o unidades sanitarias, se deberá cumplir con la normativa vigente del (de los) líder(es) sectorial(es) y/o las diferentes fuentes de financiación, cuando aplique se cumplirá con los requisitos exigidos por el Sistema General de Regalías y demás normas que la(s) modifique(n), sustituya(n), adicione(n) o complemente(n), y como mínimo con los siguientes requisitos.

- Se deberá realizar un censo de los beneficiarios, que incluya: Nombre del barrio o vereda - Nombre del predio - Nombre completo del usuario, con su documento de identidad y su firma, de acuerdo con lo establecido en el Formato 6 de la Resolución Nro. 661 de 2019 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y demás normas que la(s) modifique(n), sustituya(n), adicione(n) o complemente(n).
- Plano de localización de los predios a beneficiar.
- Listado de los potenciales hogares beneficiarios.
- Certificado de tradición y libertad expedido con una antelación no superior a tres (3) meses, contados desde la fecha de remisión a la instancia de verificación de requisitos, donde conste la titularidad de la propiedad de uno o varios miembros del hogar a beneficiar, por cada inmueble.
- En los casos en que uno o varios miembros del hogar sean poseedores, se debe adjuntar el certificado de sana posesión expedido por autoridad competente donde se demuestre la posesión por un término no menor a cinco (5) años.
- Y cumplimiento de los requisitos exigidos por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) en relación con el proyecto tipo.

#### Sabana Predial

Identificación de la afectación predial, en un archivo de extensión \*.Excel donde se relacionará y diligenciará como mínimo: Definición del número predial del proyecto, número predial nacional (cédula catastral) - número de folio de matrícula inmobiliaria - ubicación del (de los) predio(s) (departamento, municipio y vereda/barrio) - nombre del propietario - identificación del propietario (CC - NIT) - indicar si es de propiedad de un particular o de la Entidad Territorial o cualquier otra entidad pública - relacionar la forma de tenencia - forma de adquirir o soportar el derecho inmobiliario para viabilizar el(los) predio(s) de conformidad a la normativa aplicable - uso del suelo y su compatibilidad con el proyecto - obra a desarrollar - georreferenciación de cada uno de los predios a intervenir, coordenadas y abscisas - viabilidad del(los) predio(s) conforme la normativa aplicable y las diferentes fuentes de financiación- valor de avalúo- derecho inmobiliario requerido (compra o servidumbre) - Área de Terreno - Área de mejoras - POT Vigente.

#### Informe Predial

Informe predial donde se relacione todas las actividades de gestión predial realizadas, así como, la viabilidad del componente predial de conformidad con los alcances del presente documento y los contenidos en la normativa vigente del (de los) líder(es) sectorial(es) y/o las diferentes fuentes de financiación, cuando aplique se cumplirá con los requisitos exigidos por el Sistema General de Regalías, dentro de los capítulos que hacen parte del informe predial debe estar incluido el de la verificación del Sistema de Administración del Riesgo de Lavado de Activos y Financiación al Terrorismo -SARLAFT-

El contratista deberá tener en cuenta para la entrega de los productos solicitados, lo siguiente:

- Todos los formatos prediales deben ser previamente aprobados por la interventoría.
- La entrega en digital de los estudios de títulos, avalúos, ficha predial, y demás documentos se debe realizar en editable archivo de extensión \*.Word o \*.Excel en versión final aprobada por la interventoría y en archivo de extensión \*.PDF en versión final con la firma de los profesionales respectivos que elaboraron cada uno de los productos y de quien lo aprobó por parte de la interventoría; los archivos en digital deberán ser digitalizados individualmente en archivo de extensión \*.PDF, organizados y nombrados de conformidad al protocolo de nombramiento de documentación entregado por ENTerritorio S.A. y aprobado por la interventoría.
- Organizar y entregar en físico la carpeta individual por cada inmueble, identificada con el número predial del proyecto, el nombre del proyecto y logos de las Entidades, a la que se incorporará los soportes para el estudio de títulos, avalúos y demás documentos, en orden descendente, es decir, del más antiguo al más reciente y serán debidamente foliados.
- Se deberá anexar el documento de idoneidad profesional (Tarjeta profesional, Registro Abierto de Avaluadores - RAA-, entre otros) por parte, de los profesionales de la Consultoría e interventoría.

### **III. Componente Social:**

En esta etapa se obtiene una comprensión integral del territorio y se determina el área de intervención, así como el área de influencia directa e indirecta, contando en este proceso con la participación ciudadana, acudiendo al procesamiento de la información recogida en etapas anteriores. Este componente deberá contener como mínimo lo siguiente:

Plan de Gestión Social: Elaborar de manera integral el Plan de Gestión Social, cual deberá contener como mínimo las siguientes actividades las cuales se deberán desarrollar en la metodología que se describen a continuación:

1. Metodología de implementación de las actividades contenidas en el Plan de Gestión Social
  - a. Diseño de rutas metodológicas para abordar el componente conforme los requerimientos del proyecto.
  - b. Caracterización socioeconómica de las zonas de influencia.
  - c. Análisis del entorno, e identificación y evaluación de factores generadores de impacto social (positivo o negativo).
  - d. Análisis de las alternativas y de los riesgos sociales, previa elaboración del análisis de los impactos (elaboración de la matriz de riesgos sociales).
2. Diseño estrategias para la interacción social: definición de la metodología para realizar las reuniones con las comunidades étnicas y los grupos poblacionales presentes en la zona.
3. Cronogramas de actividades establecidas en el Plan de Gestión Social.
4. Evaluación de los posibles impactos.
5. Plan de manejo social de los impactos.

### **IV. Componente Financiero:**

- Con base en los resultados del componente en etapa de prefactibilidad, determinar la alternativa de proyecto desde el punto de vista técnico que minimice los costos de inversión, optimice los costos de operación y mantenimiento, logrando la consecución de los objetivos de rentabilidad social y sostenibilidad del proyecto.
- Definición de los costos de CAPEX y OPEX de la alternativa seleccionada con base en los resultados de cantidades de obra y precios unitarios definidos en los estudios técnicos del proyecto, así como en el modelo de operación y mantenimiento de la infraestructura proyectada.
- Definición, estimación y proyección de las fuentes de financiación en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto explicando el detalle de los trámites a desarrollar para la apropiación de los recursos, su incorporación dentro del presupuesto, así como los acuerdos y convenios que deben suscribirse para garantizar la implementación del proyecto.
- Definir los costos administrativos, así como el plan de inversión del proyecto y sus proyecciones a partir del alcance técnico del proyecto definido en etapa de factibilidad.
- El consultor deberá realizar el análisis de tarifas con proyecto, con base en las resoluciones CRA y demás normativa aplicable a la fecha, así como su impacto con respecto a la tarifa actual.
- El consultor desarrollará un modelo financiero en el cual se pueda evidenciar el flujo de caja anual con los egresos del proyecto, por efectos de costos en las etapas de inversión y, operación y mantenimiento del proyecto.
- Evaluación económica y social a partir de la aplicación de las razones precio-cuenta (RPC) ((TIR, VPN, RB/C - relación beneficio costo -) evaluando una situación con proyecto y sin proyecto. Esta estimación debe numerar los beneficios (y costos) tangibles e intangibles del proyecto, así como establecer el número de empleos directos e indirectos generados en el desarrollo del proyecto. La tasa de descuento aplicable para la evaluación económica y social es la tasa social de descuento definida por el DNP para proyectos de infraestructura en Colombia.
- Análisis de los principales riesgos de acuerdo con la metodología y normativa aplicable.

## V. Componente Jurídico:

El **Contratista Consultor** En este informe el **Contratista Consultor** deberá identificar los actores institucionales, los cuales deben tenerse en cuenta para el desarrollo del proyecto en la etapa de inversión, explicando los roles y como se relacionan con el proyecto.

De igual forma deberá entregar el informe final de debida diligencia legal del cumplimiento de los requisitos del proyecto para su presentación ante la instancia, fuente o mecanismo de financiación de la etapa de inversión, así como la debida diligencia legal que incluya la validación de los aspectos que se deban tener en cuenta para la ejecución del proyecto en la etapa de inversión,

Asimismo, se debe presentar el análisis de los permisos como autorizaciones o licencias y cualquier otro tramite necesario para la ejecución del proyecto, donde se indique los actores, tipo de trámite y documento o instrumento que se obtiene.

Con relación al informe final de debida diligencia legal, este no se limitará a referenciar la normativa, sino que deberá explicitar los procesos y procedimientos, la aplicación y uso de la normativa, explicar el flujo y línea de tiempo de los términos, la identificación y análisis actores, roles y el análisis de relación con el proyecto, incluyendo las conclusiones sobre la viabilidad del proyecto respecto del componente legal.



**NOTA:** El informe del componente de este producto tendrá la siguiente estructura: introducción, contenido de los numerales referidos anteriormente y un acápite de conclusiones y recomendaciones.

## **VI. Componente Ambiental:**

El componente ambiental se desarrollará, conforme a los alcances del presente documento, cumpliendo las disposiciones exigidas en la normativa ambiental aplicable y demás Reglamentos Técnicos del sector de Abastecimiento de Agua, respecto a requisitos de índole ambiental de la Resolución MVCT 0330 de 2017, Resolución MVCT 0844 de 2018, Resolución MVCT 0661 de 2019, la Resolución MVCT 0799 de 2021, y demás normas que la(s) modifique(n), sustituya(n), adicione(n) o complemente(n). Por lo tanto, no excusa al Contratista Consultor de cumplir el Anexo Técnico de tal forma que permita el cumplimiento oportuno y efectivo de las obligaciones generales y particulares de la normativa ambiental.

El Contratista Consultor sin limitarse debe presentar los siguientes productos susceptible de aplicar para el proyecto:

1. Instrumento de manejo y control ambiental aplicable para la ejecución del proyecto de estudios y diseños para la ejecución del proyecto de alcantarillo y PTAR, el cual deberá contener como mínimo el siguiente contenido:
  - Introducción
  - Descripción del Proyecto (alcance técnico, localización)
  - Área de influencia (Según Diagnóstico)
  - Caracterización ambiental - línea base (Abiótico y Biótico, incluir parte del Diagnóstico información Determinantes ambientales, exceptuando componente social)
  - Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales (Insumos -Permisos ambientales)
  - Evaluación ambiental (identificación y valoración de impactos escenario sin y con proyecto)
  - Programas de manejo ambiental
2. Elaborar la totalidad de insumos y soportes técnicos para el trámite efectivo de permisos ambientales acorde a las disposiciones de la normativa ambiental vigentes y aplicable con sus actualizaciones y/o modificaciones, entre otra información o requerimientos que solicite la Autoridad Ambiental competente para la consecución del permiso, concesión y/o autorización.

A continuación, se presentan algunos permisos ambientales susceptibles de requerirse para el proyecto de saneamiento del emisario final y PTAR.

- Permiso de vertimientos aguas superficiales (Sección 5 - Capítulo 3. Ordenamiento Del Recurso Hídrico Y Vertimientos, Título 3. Aguas no marítimas, Parte 2. Reglamentación, 2 Biodiversidad Libro 2. Reglamento Sector Ambiente Decreto 1076 de 2015).
  - (Elaboración insumos técnicos como soporte) - Actualización del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (Artículo 2.2.9.7.3.3 y Artículo 2.2.9.7.7.6. - Decreto 1076 de 2015).
  - Requisitos Permiso de Vertimientos. (Artículo 2.2.3.3.5.2 - Decreto 1076 de 2015)
- Permiso de aprovechamiento forestal (Sección 3, 4, 5, 6, 7 y 9 - Capítulo 2. Uso y Aprovechamiento del agua, Título 1. Flora, Parte 2. Reglamentación, 2 Biodiversidad Libro 2. Reglamento Sector Ambiente Decreto 1076 de 2015).
- Permiso de ocupación de cauce (Sección 12 - Capítulo 2. Uso y Aprovechamiento del agua, Título 3. Aguas no marítimas, Parte 2. Reglamentación, 2 Biodiversidad Libro 2. Reglamento Sector Ambiente Decreto 1076

de 2015) y Artículo 2.2.3.2.19.6.- Sección 19 - Capítulo 2. Uso y Aprovechamiento del agua, Título 3. Aguas no marítimas, Parte 2. Reglamentación, 2 Biodiversidad Libro 2. Reglamento Sector Ambiente - Decreto 1076 de 2015).

- Levantamiento de veda por individuos forestales y/o vedas por epifitas vasculares/ no vasculares (Si aplica)
- Demás requerimientos según la normativa ambiental vigente que aplique

## **VII. Componente Institucional:**

- Definición, asignación de funciones, esquema de coordinación de los actores institucionales, donde se detalle los trámites a desarrollar para la consecución y apropiación de los recursos de financiación, así como los acuerdos, convenios y/o contratos que deben suscribirse para garantizar la implementación del proyecto.
- El consultor realizará el análisis institucional del proyecto, donde se identifiquen y desarrollen a detalle las propuestas para los fortalecimientos de las instituciones involucradas para la prestación del servicio del sistema de alcantarillado, desde los aspectos organizacionales, administrativos, financieros, técnicos y operativos, así como las estrategias para la puesta en marcha y seguimiento institucional, en las diferentes fases de ejecución del proyecto. Lo anterior, teniendo en cuenta los trámites y lineamientos establecidos por las entidades y marco legal aplicable al proyecto.

## **VIII. Formulación del proyecto bajo la Metodología General Ajustada (MGA):**

El Contratista Consultor deberá solicitar al ente territorial toda la información requerida para la presentación del proyecto bajo la Metodología de Marco Lógico y en consecuencia la Metodología General Ajustada - MGA, dentro de las que se incluyen las certificaciones generales, sectoriales, tales como de ocupación de cauce, permisos de vertimientos, certificados de tradición y libertad, servidumbres legalizadas, certificados de disponibilidad de servicios públicos, entre otros; de conformidad con lo establecido en la Resolución 0661 de 2019 del MVCT. Se deberá entregar el proyecto estructurado que sea el resorte de la consultoría que permita la materialización de las obras y el trámite de consecución de recursos en cabeza de un tercero.

### **1.1. Etapa II – Factibilidad: Cuarto producto. Acompañamiento**

El Contratista debe producir el informe de acompañamiento cuyo contenido mínimo presente 3 capítulos elementales:

#### **I. Trámite de permiso ambiental**

El Contratista Consultor debe efectuar el acompañamiento efectivo al Ente Territorial o titular del proyecto que garantice la correcta radicación de los soportes y documentos para trámites y posterior obtención de permisos ambientales que apliquen para el proyecto de abastecimiento de agua y/o modificación de permisos existentes que requiera la propuesta sanitaria del proyecto, por cuanto deberá diligenciar y cumplir la totalidad de requisitos para el otorgamiento de o los permisos ambientales que requiere el proyecto, además de articular y orientar al Ente Territorial para efectuar los pagos correspondientes de servicio de evaluación o inspección ocular que efectuarán las Autoridades competentes (Corporación Autónoma Regional - CORPONOR).

- Diligenciamiento de aspectos técnicos dentro de los Formatos Únicos Nacionales que Corporación Autónoma Regional y entregar la totalidad de soportes, autorización y/o formato que se requiera acorde a listas de chequeo que disponga CORPONOR. En los casos que corresponda, orientar y/o acompañar al Ente Territorial, con el fin

de obtener certificaciones y/o autorizaciones que se requieran como insumo técnico para la consecución de trámites ante las Autoridades Competentes.

- Asesorar al Ente Territorial en el diligenciamiento y orientación para el Pago del Servicio del Servicio de evaluación para el trámite de los permisos ambientales y/o modificación que apliquen para el proyecto.
- El pago de liquidación por el Servicio de Evaluación ante CORPONOR será responsabilidad del Ente Territorial.

Toda esta gestión y las actividades adelantadas durante el período de acompañamiento debe quedar documentada en el primer capítulo del informe de acompañamiento.

## **II. Trámite predial**

En esta etapa el contratista consultor deberá garantizar que se cuente con los permisos de servidumbre y de ejecución de obras en los predios requeridos para el proyecto, de conformidad a lo exigido en la regulación.

Toda esta gestión y las actividades adelantadas durante el período de acompañamiento debe quedar documentada en el segundo capítulo del informe de acompañamiento.

## **III. Atención, aclaración y/o subsanación de observaciones:**

El tercer capítulo deberá presentar las correcciones y/o aclaraciones proporcionadas a los componentes del proyecto que correspondan, e incluir, para cada componente, un cuadro con el desarrollo de los siguientes títulos: capítulo/tomo, sección, página, observación (de quien revisa), respuesta (del consultor).

## **7. Plazo de ejecución del contrato y sus etapas**

El plazo de ejecución del Contrato de Consultoría será de **Once (11) meses** y contados desde la fecha de suscripción del acta de inicio. El contrato se ejecutará por etapas, de acuerdo con los plazos estimados según las siguientes etapas y fases, de la siguiente manera:

| <b>Etapas</b> | <b>Descripción de la etapa</b> | <b>Actividad/Producto</b>                                                                                                                                   | <b>Plazo de ejecución</b> | <b>Plazo total</b>         |
|---------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| I             | Prefactibilidad                | <b>Diagnóstico de la situación actual (2 meses)</b><br><b>Análisis de alternativa de solución (3 meses)</b>                                                 | 5 meses                   | Once (11) meses calendario |
| II            | Factibilidad                   | <b>Desarrollo de los componentes técnicos, de la estructuración del proyecto.</b><br><b>Estudios y Diseños a Detalle para Construcción - Acompañamiento</b> | 6 meses                   |                            |

## **8. Personal requerido para la ejecución del objeto contractual**

Se aclara que el personal señalado en el presente Anexo corresponde únicamente al personal mínimo requerido para la ejecución del contrato. No obstante, tanto el Contratista Consultor como el Interventor deberán revisar integralmente el alcance del proyecto a estructurar, los productos definidos en este Anexo Técnico y aquellos adicionales que exija la normatividad colombiana vigente, así como las entidades competentes que participan en la obtención de la viabilidad por parte del líder sectorial (Entidad Nacional Competente - ENC, Corporaciones Autónomas Regionales, entre otras). En

consecuencia, será responsabilidad exclusiva del Contratista Consultor y del Interventor conformar y presentar en su propuesta el equipo técnico idóneo y suficiente para garantizar el cumplimiento de dichos requerimientos, respetando en todo caso el personal mínimo aquí establecido, pero adicionando los profesionales que resulten necesarios para asegurar que la estructuración de los estudios y diseños alcance la viabilidad sectorial. Lo anterior no implica, en ningún caso, modificación ni ajuste del Presupuesto Oficial Estimado - POE definido por la Entidad para este proceso.

**CONSULTORIA:**

A continuación, se establece el personal requerido para la ejecución del objeto contractual, así:

- Personal base:

El recurso humano que se cita a continuación corresponde al Personal Base de la Consultoría, el cual se deberá mantener como mínimo durante la duración total del contrato, con las características descritas a continuación:

| cantidad | Cargo a desempeñar      | Formación Académica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Experiencia General | Experiencia Específica                                                                                                                               |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                               | % de dedicación sugerida en la duración total del contrato                                                                 |
|----------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     | Como/En:                                                                                                                                             | Número de proyectos | Requerimiento particular                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                            |
| 1        | Director de consultoría | Ingeniero Civil y/o Sanitario y/o Ambiental, con posgrado en Ingeniería Hidráulica y/o Sanitaria y/o Ambiental y/o Agua y Saneamiento Ambiental y/o Recursos Hídricos y/o Recursos Hidráulicos y Medio Ambiente y/o Saneamiento Ambiental y/o Hidrosistemas y/o Manejo Sostenible de Recursos Hídricos y/o Hidroinformática y/o Gestión o Gerencia de Proyectos y/o afines | 10 años             | Director o gerente o coordinador en Proyectos de estudios y/o diseños de estudios y/o diseños de alcantarillado y Plantas de Tratamiento en Colombia | 3                   | Mínimo un (1) contrato como director de consultoría o gerente de proyectos de consultoría de formulación o actualización de planes maestro de alcantarillado donde el valor del contrato en los que participo debe ser $\geq$ una (1) vez el (POE) a la fecha su terminación. | 30% y deberá estar presente en las reuniones y/o comités, en la toma de decisiones y cuando ENTerritorio S.A. lo requiera. |

|   |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                                                                             |   |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                            |
|---|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Coordinador de Diseños                     | Ingeniero Civil y/o sanitario y/o Ambiental                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8 años | Experiencia como coordinador de estudios y/o diseños de estudios y/o diseños de alcantarillados en Colombia | 2 | Mínimo un (1) contrato como coordinador de diseños de proyectos de consultoría de formulación o actualización de planes maestro de alcantarillado donde el valor del contrato en los que participo debe ser $\geq$ una (1) vez el (POE) a la fecha su terminación.  | 50% y deberá estar presente en las reuniones y/o comités, en la toma de decisiones y cuando ENTerritorio S.A. lo requiera. |
| 1 | Especialista Hidráulico de Alcantarillados | Ingeniero Civil y/o Sanitario y/o Ambiental, con posgrado en Ingeniería Hidráulica y/o Sanitaria y/o Ambiental y/o Agua y Saneamiento Ambiental y/o Recursos Hídricos y/o Recursos Hidráulicos y Medio Ambiente y/o Saneamiento Ambiental y/o Hidrosistemas y/o Manejo Sostenible de Recursos Hídricos y/o Hidroinformática | 8 años | Especialista hidráulico                                                                                     | 1 | Mínimo un (1) contrato como especialista Hidráulico de proyectos de consultoría de formulación o actualización de planes maestro de alcantarillado donde el valor del contrato en los que participo debe ser $\geq$ una (1) vez el (POE) a la fecha su terminación. | 40% y deberá estar presente en las reuniones y/o comités, en la toma de decisiones y cuando ENTerritorio S.A. lo requiera  |



|   |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                           |
|---|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Especialista en Hidrología e Hidráulica Fluvial | Ingeniero Hidrólogo o Ingeniero Civil y/o Sanitario y/o Ambiental y/o, con posgrado en Ingeniería Hidráulica y/o Sanitaria y/o Ambiental y/o Agua y Saneamiento Ambiental y/o Recursos Hídricos y/o Recursos Hidráulicos y Medio Ambiente y/o Saneamiento Ambiental y/o Hidrosistemas y/o Manejo Sostenible de Recursos Hídricos y/o Hidroinformática | 8 años | Especialista en hidrología | 1 | Mínimo un (1) contrato como especialista en hidrología de proyectos de consultoría de formulación o actualización de planes maestro de alcantarillado donde el valor del contrato en los que participo debe ser $\geq$ una (1) vez el (POE) a la fecha su terminación. | 40% y deberá estar presente en las reuniones y/o comités, en la toma de decisiones y cuando ENTerritorio S.A. lo requiera |
|---|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                            |
|---|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Experto en Tratamiento de Aguas Residuales | Ingeniero Civil y/o Sanitario y/o Ambiental, con posgrado en Ingeniería Hidráulica y/o Sanitaria y/o Ambiental y/o Agua y Saneamiento Ambiental y/o Recursos Hídricos y/o Recursos Hidráulicos y Medio Ambiente y/o Saneamiento Ambiental y/o Hidrosistemas y/o Manejo Sostenible de Recursos Hídricos y/o Hidroinformática | 8 años | Experto o Especialista en tratamiento de Aguas Residuales                                                                                                              | 2 | Mínimo un (1) contrato como experto en tratamiento de aguas residuales de proyectos de consultoría de formulación o actualización de planes maestros de alcantarillado donde el valor del contrato en los que participo debe ser $\geq$ una (1) vez el (POE) a la fecha su terminación. | 50% y deberá estar presente en las reuniones y/o comités, en la toma de decisiones y cuando ENTerritorio S.A. lo requiera. |
| 1 | Modelador de Calidad del Agua              | Ingeniero Civil, Sanitario, Ambiental, Hidráulico o afines, con posgrado (especialización, maestría o doctorado) en Recursos Hídricos, Hidráulica, Hidrología, Ingeniería Ambiental o áreas relacionadas                                                                                                                    | 8 años | Especialista, líder o modelador en estudios de modelación de calidad del agua, zonas de mezcla, vertimientos, modelación hidrodinámica y/o recurso hídrico superficial | 2 | Mínimo un (1) contrato como experto en modelación matemática de calidad del agua en cuerpos de agua superficiales donde el valor del contrato en los que participo debe ser $\geq$ una (1) vez el (POE) a la fecha su terminación.                                                      | 15% y deberá estar presente en las reuniones y/o comités, en la toma de decisiones y cuando ENTerritorio S.A. lo requiera. |

- Personal no base:

Para el recurso humano No Base de la Consultoría, su dedicación será definida por el Contratista Consultor de acuerdo con las condiciones propias del Contrato teniendo en cuenta su experiencia, que permitan garantizar el cumplimiento de los alcances, obligaciones y productos asociados al Contrato. Cualquier profesional adicional para el cumplimiento del objeto será responsabilidad del Contratista Consultor considerando que el pago del Contrato será por productos.

No obstante, el Contratista Consultor deberá garantizar la presencia de este personal ante cualquier requerimiento del Supervisor Técnico y/o el Interventor del Contrato para la asistencia a reuniones y mesas de trabajo que garantice un adecuado seguimiento y control del proyecto.

| Cantidad | Cargo a desempeñar                             | Formación Académica                                                                                                  | Experiencia General | Experiencia Específica                                                                                                          |                     |                                                                                                                                                                                                               | % de dedicación sugerida en la duración total del contrato |
|----------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|          |                                                |                                                                                                                      |                     | Como/En:                                                                                                                        | Número de proyectos | Requerimiento particular                                                                                                                                                                                      |                                                            |
| 1        | Geólogo                                        | Geólogo o Ingeniero geólogo                                                                                          | 8 años              | Especialista en proyectos de estudios y diseños o en interventoría de estudios y diseños de proyectos de infraestructura lineal | 2                   | Mínimo un (1) contrato como geólogo de proyectos de consultoría donde el valor del contrato en los que participo debe ser $\geq$ una (1) vez el (POE) a la fecha su terminación.                              | 10%                                                        |
| 1        | Ingeniero especialista en Suelos y/o Geotecnia | Geólogo o Ingeniero geólogo o ingeniero civil o ingeniero de Vías y Transporte; con posgrado en el área de geotecnia | 8 años              | Especialista en geotecnia                                                                                                       | 2                   | Mínimo un (1) contrato como especialista en suelos y/o Geotecnia en proyectos de consultoría donde el valor del contrato en los que participo debe ser $\geq$ una (1) vez el (POE) a la fecha su terminación. | 20%                                                        |

|   |                          |                                                                                                            |        |                                                                                                                                                                                                |   |                                                                                                                                                                                                   |     |
|---|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 | Especialista estructural | Ingeniero Civil con título en posgrado en estructuras                                                      | 8 años | Especialista en Estructuras en proyectos de sistemas de acueducto y/o alcantarillado                                                                                                           | 2 | Mínimo un (1) contrato como especialista Estructural de proyectos de consultoría donde el valor del contrato en los que participo debe ser $\geq$ una (1) vez el (POE) a la fecha su terminación. | 25% |
| 1 | Ingeniero Ambiental      | Ingeniero Sanitario y/o Ambiental o Ingeniero Civil o Ingeniero Forestal con posgrado en el área Ambiental | 6 años | Especialista Ambiental en proyectos de acueducto y/o alcantarillado o Profesional ambiental o forestal encargado de estudios ambientales en proyectos de infraestructura de agua y saneamiento | 1 | Mínimo un (1) contrato como especialista ambiental de proyectos de consultoría donde el valor del contrato en los que participo debe ser $\geq$ una (1) vez el (POE) a la fecha su terminación.   | 25% |
| 1 | Ingeniero Forestal       | Ingeniero Forestal                                                                                         | 6 años | Ingeniero Forestal                                                                                                                                                                             | 1 | Mínimo un (1) contrato como ingeniero forestal de proyectos de consultoría donde el valor del contrato en los que participo debe ser $\geq$ una (1) vez el (POE) a la fecha su terminación.       | 15% |

|   |                                      |                                                                                                         |        |                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                    |     |
|---|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 | Profesional social                   | Profesional en ciencias sociales y/o trabajador social y/o psicólogo y/o psicólogo social y/o sociólogo | 3 años | Profesional del área social                                                                                                                            | 1 | Mínimo un (1) contrato donde haya participado en consultoría de proyectos de infraestructura                       | 10% |
| 1 | Profesional de costos y presupuestos | Ingeniero Civil o Arquitecto                                                                            | 6 años | Profesional de costos y/o presupuestos en proyectos de estudios y diseños o en interventorías de estudios y diseños de proyectos de agua y saneamiento | 1 | Mínimo un (1) contrato donde haya participado en consultoría de proyectos de acueductos y/o alcantarillado         | 25% |
| 1 | Especialista Financiero y Tarifario  | Economista y/o Administrador de Empresas                                                                | 4 años | Especialista Financiero                                                                                                                                | 2 | Proyectos de Consultoría o Interventoría de estudios y/o diseños de Infraestructura                                | 10% |
| 1 | Especialista electromecánico         | Ingeniero eléctrico y/o ingeniero electricista y/o ingeniero mecánico                                   | 4 años | Especialista eléctrico o mecánico o electromecánico                                                                                                    | 1 | Mínimo un (1) contrato donde haya participado en consultoría de proyectos sistemas de acueducto y/o alcantarillado | 20% |
| 1 | Arquitecto                           | Arquitecto                                                                                              | 4 años | Arquitecto                                                                                                                                             | 1 | Mínimo un (1) contrato donde haya participado en consultoría de proyectos de infraestructura                       | 10% |



|   |                     |                                                                                                                                                                      |        |                                                                                                                                                                                          |   |                                                                                                                                                          |     |
|---|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 | Ingeniero Catastral | Profesional en ingeniería Agrícola o ingeniería civil o ingeniería topográfica o catastral. El profesional debe contar con el registro abierto de evaluadores (RAA). | 4 años | Ingeniero catastral o profesional predial o ingeniero predial en proyectos de levantamientos topográficos y/o catastrales y/o elaboración de fichas prediales y/o elaboración de avalúos | 2 | Mínimo un (1) contrato donde haya participado en consultoría de proyectos de infraestructura, elaborando fichas y planos prediales y avalúos comerciales | 25% |
| 1 | Abogado predial     | Profesional en Derecho con experiencia en gestión predial y/o elaboración de estudios de títulos                                                                     | 4 años | Abogado predial                                                                                                                                                                          | 1 | Mínimo un (1) contrato donde haya participado en consultoría de proyectos de infraestructura.                                                            | 25% |

El personal relacionado anteriormente es el personal operacional y profesional mínimo necesario para la ejecución del proyecto. Si el Consultor o Interventor contrata persona adicional, este correrá por su cuenta, por lo que no habrá lugar a pago alguno por parte de la Entidad frente al personal extra que el Consultor utilice en la ejecución del contrato, ya que la Entidad en la etapa de planeación estableció el personal profesional y operacional mínimo requerido para el cumplimiento del contrato y fue objeto de observaciones por los interesados en el Proceso de Contratación.

Para cada uno de los profesionales mencionados se deberá anexar fotocopia de la tarjeta profesional y certificado de vigencia y antecedentes expedido por el consejo profesional competente. El requisito de la tarjeta profesional se puede suplir con el requisito de que trata el artículo 18 del Decreto - Ley 2106 de 2019. Los estudios de posgrado que se exijan como requisito mínimo se acreditarán mediante copia de los diplomas respectivos o certificado de obtención del título correspondiente. Además, la Entidad podrá solicitar las certificaciones laborales que permitan verificar la información relacionada en los Anexos. Para cada uno de los profesionales se debe aportar la información solicitada.

La experiencia profesional se computará a partir de la terminación y aprobación del pensum académico, salvo en los casos que se realicen prácticas laborales para obtener el título profesional o tecnólogo. El tiempo de experiencia en la práctica es válido si se realizan durante los veinticuatro (24) meses anteriores o posteriores a la expedición de la Ley 1955 de 2019 o después de su expedición. Es decir, la práctica realizada antes de la terminación de materias contará como experiencia profesional si se cumplen los criterios mencionados. En el evento de que el oferente no entregue alguno de estos documentos, la Entidad contará la experiencia profesional a partir de la expedición del acta de grado o el diploma, el cual debe ser allegado con posterioridad a la celebración del Contrato.

**Nota 1.** En caso de no requerir título de posgrado, indicar "N.A."

**Nota 2.** La entidad propenderá por establecer perfiles profesionales, en cuanto a su formación académica, adecuados y proporcionales con el objeto contractual. Asimismo, no podrá bajo ningún supuesto establecer títulos de posgrado particulares (especializaciones, maestrías, doctorados o posdoctorados), toda vez que la formación académica obedece a un título de posgrado independiente de su nivel académico, en un área de conocimiento acorde al cargo a desempeñar.

**Nota 3.** No se aceptarán estudios de tipo: diplomado, curso, seminario como un estudio de posgrado.

**Nota 4. Sobre el director de consultoría:** El Director General del Estudio será el responsable de la ejecución técnica del estudio ante ENTerritotio S.A. e INTERVENTORIA y responderá por hacer la dirección y coordinación de la ejecución de cada una de las actividades programadas, con el fin de cumplir los plazos establecidos, coordinará la interacción entre profesionales y especialistas de su grupo y de la Interventoría, será el encargado de definir los lineamientos generales del estudio y vigilará que se cumplan con las especificaciones vigentes para cada área objeto del estudio contratado. Así mismo será el encargado de los informes de avance semanales, mensuales de consultoría (Este documento debe contener el estado administrativo y financiero, y una descripción de cada área de estudio la cual es generada por el grupo de especialistas y/o profesionales de la consultoría en el cual se incluyen avances, recomendaciones y conclusiones de aporte para el proyecto), especiales y de los volúmenes definitivos del estudio. Cualquier tipo de informe debe estar avalado por el director de Consultoría.

**Nota 5. Sobre el personal especialista:** Este especialista serán responsables de generar y participar en la elaboración de los diferentes capítulos (líder y responsable del capítulo según el caso), así como responsable de todas las actividades inherentes al desarrollo del volumen tales como generación de metodología particular (incluido levantamiento de información, capacitación de personal para la toma de información, programación de actividades), visitas de campo, informes mensuales de avance del área, análisis de información primaria y secundaria, procesamiento de información, análisis de información, generación de entregas parciales y volumen definitivo y todas las necesarias etc..., para obtener el producto con los niveles de calidad esperado de acuerdo a lo establecido en los Requerimientos Técnicos y/o el presente anexo técnico, así como en la participación de los demás capítulos que requieran de información o actividades del área particular.

**Nota 6. Sobre el personal profesional:** Estos profesionales serán responsables de generar y participar en la elaboración de los diferentes capítulos su especialidad, así como responsable de apoyar todas las actividades inherentes al desarrollo del capítulos tales como generación de metodología particular (incluido levantamiento de información, capacitación de personal para la toma de información, programación de actividades), visitas de campo, informes mensuales de avance del área, análisis de información primaria y secundaria, procesamiento de información, análisis de información, generación de entregas parciales y documento definitivo y todas las necesarias etc..., para obtener el producto con los niveles de calidad esperado de acuerdo a lo establecido en los Requerimientos Técnicos y/o el presente anexo técnico, así como en la participación.

**Nota 7. Sobre el personal dibujante:** Este profesional será el encargado de la elaboración de planos del proyecto, de acuerdo con las especificaciones del INVIAS y de la autoridad ambiental.

**Nota 8. Exclusiones para la experiencia de profesionales:** Para el presente proyecto se excluye la experiencia del especialista y profesionales en ESTUDIOS Y/O DISEÑOS que se hayan limitado única y exclusivamente a:

- a. Parquaderos y/o patios de maniobras y/u obras de amoblamientos urbanos y/u obras de amoblamientos en carreteras.
- b. Mantenimiento Rutinario y/o Mantenimiento de Vías en Afirmado. (Esta exclusión no aplica para el Especialista en Geotecnia).
- c. La ejecución de actividades en vías férreas.

- d. La ejecución de Carreteras terciarias. (Esta exclusión no aplica para el Especialista en Tránsito).
- e. La ejecución de actividades en vías fluviales.
- f. La ejecución de proyectos de vías internas de conjuntos residenciales y/o patios de transporte y/o bodegas.
- g. Pista de aeropuertos.
- h. La ejecución de actividades en vías fluviales.
- i. Pista de aeropuertos.
- j. Obras de Señalización.

El consultor contará con el equipo requerido para adelantar las actividades descritas en el presente anexo, así como el personal técnico y administrativo exigido en los pliegos de condiciones y el personal que el estudio requiera.

El Interventor velará porque el consultor de estudios cuente con el equipo ofrecido en su propuesta, así como el personal técnico y administrativo exigido en los pliegos de condiciones.

El consultor contará con los equipos y personal exigido necesario para el desarrollo de las funciones encomendadas por la Entidad, por lo que, la distribución del citado recurso debe ser consistente con las actividades a desarrollar.

Igualmente, el consultor contará con el personal exigido necesario para el desarrollo de las funciones encomendadas por la Entidad, por lo que, la distribución del citado recurso debe ser consistente con el programa que el interventor le apruebe.

#### **INTERVENTORIA:**

A continuación, se establece el personal requerido para la ejecución del objeto contractual, así:

- Personal base:

El recurso humano que se cita a continuación corresponde al Personal Base de la Interventoría, el cual se deberá mantener como mínimo durante la duración total del contrato, con las características descritas a continuación:

| Cantidad | Cargo a desempeñar        | Formación Académica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Experiencia General | Experiencia Específica                                                                                                      |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                           | % de dedicación sugerida en la duración total del contrato                                                                 |
|----------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     | Como/En:                                                                                                                    | Número de proyectos | Requerimiento particular                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                            |
| 1        | Director de Interventoría | Ingeniero Civil y/o Sanitario y/o Ambiental, con posgrado en Ingeniería Hidráulica y/o Sanitaria y/o Ambiental y/o Agua y Saneamiento Ambiental y/o Recursos Hídricos y/o Recursos Hidráulicos y Medio Ambiente y/o Saneamiento Ambiental y/o Hidrosistemas y/o Manejo Sostenible de Recursos Hídricos y/o Hidroinformática y/o Gestión o Gerencia de Proyectos y/o afines | 10 años             | Director o gerente o coordinador en Proyectos de estudios y/o diseños de estudios y/o diseños de alcantarillado en Colombia | 3                   | Mínimo un (1) contrato como director de consultoría o gerente de proyectos de consultoría de formulación o actualización de planes maestro de alcantarillado donde el valor del contrato en los que participo debe ser >= una (1) vez el (POE) a la fecha su terminación. | 30% y deberá estar presente en las reuniones y/o comités, en la toma de decisiones y cuando ENTerritorio S.A. lo requiera. |

|   |                              |                                             |        |                                                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                            |
|---|------------------------------|---------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Coordinador de Interventoría | Ingeniero Civil y/o sanitario y/o Ambiental | 8 años | Experiencia como coordinador de estudios y/o diseños de estudios y/o diseños de alcantarillado en Colombia | 2 | Mínimo un (1) contrato como coordinador de consultoría y/ interventoría de formulación o actualización de planes maestro de alcantarillado donde el valor del contrato en los que participo debe ser $\geq$ una (1) vez el (POE) a la fecha su terminación. | 30% y deberá estar presente en las reuniones y/o comités, en la toma de decisiones y cuando ENTerritorio S.A. lo requiera. |
|---|------------------------------|---------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                                                                                             |   |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                           |
|---|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Especialista en Hidrología e Hidráulica | Ingeniero Civil y/o Sanitario y/o Ambiental, con posgrado en Ingeniería Hidráulica y/o Sanitaria y/o Ambiental y/o Agua y Saneamiento Ambiental y/o Recursos Hídricos y/o Recursos Hidráulicos y Medio Ambiente y/o Saneamiento Ambiental y/o Hidrosistemas y/o Manejo Sostenible de Recursos Hídricos y/o Hidroinformática | 8 años | Especialista en proyectos de estudios y diseños o en interventoría de estudios y diseños de proyectos de agua y saneamiento | 1 | Mínimo un (1) contrato como especialista en Hidrología e Hidráulica de consultoría y/o interventoría de planes maestro de alcantarillado donde el valor del contrato en los que participa debe ser $\geq$ una (1) vez el (POE) a la fecha su terminación. | 30% y deberá estar presente en las reuniones y/o comités, en la toma de decisiones y cuando ENTerritorio S.A. lo requiera |
|---|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                            |
|---|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Experto en Tratamiento de Agua Residual y Modelación de Calidad del Agua | Ingeniero Civil y/o Sanitario y/o Ambiental, con posgrado en Ingeniería Hidráulica y/o Sanitaria y/o Ambiental y/o Agua y Saneamiento Ambiental y/o Recursos Hídricos y/o Recursos Hidráulicos y Medio Ambiente y/o Saneamiento Ambiental y/o Hidrosistemas y/o Manejo Sostenible de Recursos Hídricos y/o Hidroinformática | 8 años | Experto o Especialista en tratamiento de Aguas Residuales y Modelación de calidad del Agua | 2 | Mínimo un (1) contrato como experto en tratamiento de aguas residuales y en modelación matemática de calidad del agua en cuerpos de agua superficiales, de proyectos de consultoría y/o interventoría de formulación o actualización de planes maestro de alcantarillado donde el valor del contrato en los que participo debe ser >= una (1) vez el (POE) a la fecha su terminación. | 20% y deberá estar presente en las reuniones y/o comités, en la toma de decisiones y cuando ENTerritorio S.A. lo requiera. |
|---|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- Personal no base:

Para el recurso humano No Base de la Consultoría, su dedicación será definida por el Contratista Consultor de acuerdo con las condiciones propias del Contrato teniendo en cuenta su experiencia, que permitan garantizar el cumplimiento de los alcances, obligaciones y productos asociados al Contrato. Cualquier profesional adicional para el cumplimiento del objeto será responsabilidad del Contratista Consultor considerando que el pago del Contrato será por productos.

No obstante, el Contratista Consultor deberá garantizar la presencia de este personal ante cualquier requerimiento del Supervisor Técnico y/o el Interventor del Contrato para la asistencia a reuniones y mesas de trabajo que garantice un adecuado seguimiento y control del proyecto.



| Cantidad | Cargo a desempeñar                                          | Formación Académica                                                                                                  | Experiencia General | Experiencia Específica                                                               |                     |                                                                                                                                                                                                                                | % de dedicación en la duración total del contrato |
|----------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|          |                                                             |                                                                                                                      |                     | Como/En:                                                                             | Número de proyectos | Requerimiento particular                                                                                                                                                                                                       |                                                   |
| 1        | Ingeniero especialista en Suelos y/o Geotecnia y/o geología | Geólogo o Ingeniero geólogo o ingeniero civil o ingeniero de Vías y Transporte; con posgrado en el área de geotecnia | 8 años              | Especialista en geotecnia y/o geología                                               | 2                   | Mínimo un (1) contrato como especialista en suelos y/o Geotecnia en proyectos de consultoría y/o intervención donde el valor del contrato en los que participo debe ser $\geq$ una (1) vez el (POE) a la fecha su terminación. | 15%                                               |
| 1        | Especialista estructural                                    | Ingeniero Civil con título en posgrado en estructuras                                                                | 8 años              | Especialista en Estructuras en proyectos de sistemas de acueducto y/o alcantarillado | 2                   | Mínimo un (1) contrato como especialista Estructural de proyectos de consultoría y/o intervención donde el valor del contrato en los que participo debe ser $\geq$ una (1) vez el (POE) a la fecha su terminación.             | 15%                                               |

|   |                     |                                                                                                            |        |                                                                                                                                                                                 |   |                                                                                                                                                                                                                   |     |
|---|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 | Ingeniero Ambiental | Ingeniero Sanitario y/o Ambiental o Ingeniero Civil o Ingeniero Forestal con posgrado en el área Ambiental | 6 años | Especialista Ambiental en proyectos de acueducto o Profesional ambiental o forestal encargado de los estudios ambientales en proyectos de infraestructura de agua y saneamiento | 1 | Mínimo un (1) contrato como especialista ambiental de proyectos de consultoría y/o interventoría donde el valor del contrato en los que participo debe ser $\geq$ una (1) vez el (POE) a la fecha su terminación. | 15% |
| 1 | Ingeniero Forestal  | Ingeniero Forestal                                                                                         | 6 años | Profesional forestal encargado de los estudios ambientales en proyectos de infraestructura de agua y saneamiento                                                                | 1 | Mínimo un (1) contrato como ingeniero forestal de proyectos de consultoría y/o interventoría donde el valor del contrato en los que participo debe ser $\geq$ una (1) vez el (POE) a la fecha su terminación.     | 10% |
| 1 | Profesional social  | Profesional en ciencias sociales y/o trabajador social y/o psicólogo y/o psicólogo social y/o sociólogo    | 3 años | Profesional del área social                                                                                                                                                     | 1 | Mínimo un (1) contrato donde haya participado en consultoría y/o interventoría de proyectos de infraestructura.                                                                                                   | 10% |

|   |                                      |                                                                       |        |                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                                      |     |
|---|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 | Profesional de costos y presupuestos | Ingeniero Civil o Arquitecto                                          | 6 años | Profesional de costos y/o presupuestos en proyectos de estudios y diseños o en interventorías de estudios y diseños de proyectos de agua y saneamiento | 1 | Mínimo un (1) contrato donde haya participado en consultoría y/o interventoría de proyectos de acueductos y/o alcantarillado         | 15% |
| 1 | Especialista Financiero y Tarifario  | Economista y/o Administrador de Empresas                              | 4 años | Especialista Financiero                                                                                                                                | 2 | Proyectos de Consultoría o Interventoría de estudios y/o diseños de Infraestructura                                                  | 10% |
| 1 | Especialista electromecánico         | Ingeniero eléctrico y/o ingeniero electricista y/o ingeniero mecánico | 4 años | Especialista eléctrico o mecánico o electromecánico                                                                                                    | 1 | Mínimo un (1) contrato donde haya participado en consultoría y/o interventoría de proyectos sistemas de acueducto y/o alcantarillado | 10% |

|   |                     |                                                                                                                                                                             |        |                                                                                                                                                                                          |   |                                                                                                                                                                            |     |
|---|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 | Ingeniero Catastral | Profesional en ingeniería Agrícola o ingeniería civil o ingeniería topográfica o catastral.<br><br>El profesional debe contar con el registro abierto de evaluadores (RAA). | 4 años | Ingeniero catastral o profesional predial o ingeniero predial en proyectos de levantamientos topográficos y/o catastrales y/o elaboración de fichas prediales y/o elaboración de avalúos | 2 | Mínimo un (1) contrato donde haya participado en consultoría y/o interventoría de proyectos de infraestructura, elaborando fichas y planos prediales y avalúos comerciales | 10% |
| 1 | Abogado predial     | Profesional en Derecho con experiencia en gestión predial y/o elaboración de estudios de títulos                                                                            | 4 años | Abogado predial                                                                                                                                                                          | 1 | Mínimo un (1) contrato donde haya participado en consultoría y/o interventoría de proyectos de infraestructura.                                                            | 10% |

El personal relacionado anteriormente es el personal operacional y profesional mínimo necesario para la ejecución del proyecto. Si el Consultor o Interventor contrata persona adicional, este correrá por su cuenta, por lo que no habrá lugar a pago alguno por parte de la Entidad frente al personal extra que el Consultor utilice en la ejecución del contrato, ya que la Entidad en la etapa de planeación estableció el personal profesional y operacional mínimo requerido para el cumplimiento del contrato y fue objeto de observaciones por los interesados en el Proceso de Contratación.

Para cada uno de los profesionales mencionados se deberá anexar fotocopia de la tarjeta profesional y certificado de vigencia y antecedentes expedido por el consejo profesional competente. El requisito de la tarjeta profesional se puede suplir con el requisito de que trata el artículo 18 del Decreto - Ley 2106 de 2019. Los estudios de posgrado que se exijan como requisito mínimo se acreditarán mediante copia de los diplomas respectivos o certificado de obtención del título correspondiente. Además, la Entidad podrá solicitar las certificaciones laborales que permitan verificar la información relacionada en los Anexos. Para cada uno de los profesionales se debe aportar la información solicitada.

La experiencia profesional se computará a partir de la terminación y aprobación del pensum académico, salvo en los casos que se realicen prácticas laborales para obtener el título profesional o tecnólogo. El tiempo de experiencia en la práctica es válido si se realizan durante los veinticuatro (24) meses anteriores o posteriores a la expedición de la Ley 1955 de 2019 o después de su expedición. Es decir, la práctica realizada antes de la terminación de materias contará como experiencia profesional si se cumplen los criterios mencionados. En el evento de que el oferente no entregue alguno de estos documentos, la Entidad contará la experiencia profesional a partir de la expedición del acta de grado o el diploma, el cual debe ser allegado con posterioridad a la celebración del Contrato.

**Nota 1.** En caso de no requerir título de posgrado, indicar "N.A."

**Nota 2.** La entidad propenderá por establecer perfiles profesionales, en cuanto a su formación académica, adecuados y proporcionales con el objeto contractual. Asimismo, no podrá bajo ningún supuesto establecer títulos de posgrado particulares (especializaciones, maestrías, doctorados o posdoctorados), toda vez que la formación académica obedece a un título de posgrado independiente de su nivel académico, en un área de conocimiento acorde al cargo a desempeñar

**Nota 3.** No se aceptarán estudios de tipo: diplomado, curso, seminario como un estudio de posgrado.

**Nota 4. Sobre el director de consultoría:** El Director General del Estudio será el responsable de la ejecución técnica del estudio ante ENTERRITOTIO e INTERVENTORIA y responderá por hacer la dirección y coordinación de la ejecución de cada una de las actividades programadas, con el fin de cumplir los plazos establecidos, coordinará la interacción entre profesionales y especialistas de su grupo y de la Interventoría, será el encargado de definir los lineamientos generales del estudio y vigilará que se cumplan con las especificaciones vigentes para cada área objeto del estudio contratado. Así mismo será el encargado de los informes de avance semanales, mensuales de consultoría (Este documento debe contener el estado administrativo y financiero, y una descripción de cada área de estudio la cual es generada por el grupo de especialistas y/o profesionales de la consultoría en el cual se incluyen avances, recomendaciones y conclusiones de aporte para el proyecto), especiales y de los volúmenes definitivos del estudio. Cualquier tipo de informe debe estar avalado por el director de Consultoría.

**Nota 5. Sobre el personal especialista:** Este especialista serán responsables de generar y participar en la elaboración de los diferentes capítulos (líder y responsable del capítulo según el caso), así como responsable de todas las actividades inherentes al desarrollo del volumen tales como generación de metodología particular (incluido levantamiento de información, capacitación de personal para la toma de información, programación de actividades), visitas de campo, informes mensuales de avance del área, análisis de información primaria y secundaria, procesamiento de información, análisis de información, generación de entregas parciales y volumen definitivo y todas las necesarias etc..., para obtener el producto con los niveles de calidad esperado de acuerdo a lo establecido en los Requerimientos Técnicos y/o el presente anexo técnico, así como en la participación de los demás capítulos que requieran de información o actividades del área particular.

**Nota 6. Sobre el personal profesional:** Estos profesionales serán responsables de generar y participar en la elaboración de los diferentes capítulos su especialidad, así como responsable de apoyar todas las actividades inherentes al desarrollo del capítulo tales como generación de metodología particular (incluido levantamiento de información, capacitación de personal para la toma de información, programación de actividades), visitas de campo, informes mensuales de avance del área, análisis de información primaria y secundaria, procesamiento de información, análisis de información, generación de entregas parciales y documento definitivo y todas las necesarias etc..., para obtener el producto con los niveles de calidad esperado de acuerdo a lo establecido en los Requerimientos Técnicos y/o el presente anexo técnico, así como en la participación.

**Nota 7. Sobre el personal dibujante:** Este profesional será el encargado de la elaboración de planos del proyecto, de acuerdo con las especificaciones del INVIAS y de la autoridad ambiental.

**Nota 8. Exclusiones para la experiencia de profesionales:** Para el presente proyecto se excluye la experiencia del especialista y profesionales en ESTUDIOS Y/O DISEÑOS que se hayan limitado única y exclusivamente a:

- a. Parqueaderos y/o patios de maniobras y/u obras de amoblamientos urbanos y/u obras de amoblamientos en carreteras.
- b. Mantenimiento Rutinario y/o Mantenimiento de Vías en Afirmado. (Esta exclusión no aplica para el Especialista en Geotecnia).
- c. La ejecución de actividades en vías férreas.
- d. La ejecución de Carreteras terciarias. (Esta exclusión no aplica para el Especialista en Tránsito).
- e. La ejecución de actividades en vías fluviales.
- f. La ejecución de proyectos de vías internas de conjuntos residenciales y/o patios de transporte y/o bodegas.
- g. Pista de aeropuertos.
- h. La ejecución de actividades en vías fluviales.
- i. Pista de aeropuertos.
- j. Obras de Señalización.

El consultor contará con el equipo requerido para adelantar las actividades descritas en el presente anexo, así como el personal técnico y administrativo exigido en los pliegos de condiciones y el personal que el estudio requiera.

El Interventor velará porque el consultor de estudios cuente con el equipo ofrecido en su propuesta, así como el personal técnico y administrativo exigido en los pliegos de condiciones.

El consultor contará con los equipos y personal exigido necesario para el desarrollo de las funciones encomendadas por la Entidad, por lo que, la distribución del citado recurso debe ser consistente con las actividades a desarrollar.

Igualmente, el consultor contará con el personal exigido necesario para el desarrollo de las funciones encomendadas por la Entidad, por lo que, la distribución del citado recurso debe ser consistente con el programa que el interventor le apruebe.

## **9. Recursos físicos**

El **Contratista Consultor** deberá proveer los recursos físicos necesarios para desarrollar sus obligaciones contractuales. Estos recursos deben contemplar como mínimo, pero sin limitarse a los siguientes aspectos:

### **a. Oficinas, instalaciones y equipos generales y especializados:**

Será obligación del Estructurador Integral, por cuenta propia y/o alquiler, conseguir y mantener en operación las oficinas, instalaciones y equipos generales y especializados que se requieran para el cumplimiento de las funciones, obligaciones y el alcance de la Consultoría.

### **b. Equipos de cómputo y equipos para apoyo a la gestión administrativa:**

El **Contratista Consultor** deberá proveer los equipos de cómputo de última generación necesarios para la dotación de las oficinas, incluyendo computadores de escritorio (que cumplan con los requisitos de software y hardware necesarios

para el desarrollo de la Consultoría), computadores portátiles, servidores, scanners, cámaras fotográficas, drones, equipos de video de última tecnología, equipo de comunicaciones, botas y equipo de seguridad industrial para visitas de campo e Internet inalámbrico.

Así mismo el **Contratista Consultor** deberá proveer los equipos de fotocopadoras, impresoras, plotter y los demás requeridos para la impresión de informes, planos, entre otros que se requieran para los entregables de la Consultoría y en cumplimiento de las funciones, obligaciones y alcances.

**c. Equipos de comunicación:**

Se deberá garantizar todo el tiempo la comunicación móvil que permita garantizar la debida comunicación con la Fiduciaria, el Interventor y el Supervisor Técnico, así como los actores del proyecto.

- d.** Pasajes aéreos y terrestres de acuerdo con las necesidades de la Consultoría para cumplir con sus obligaciones contractuales.

La Consultoría deberá contar con los recursos técnicos para el desplazamiento de su personal a la zona del Proyecto.

**e. Vehículos:**

Alquiler o adquisición de los vehículos que la Consultoría considere necesarios para cumplir con sus funciones y alcance de la Consultoría.

- f.** Todos los demás definidos con la experiencia del **Contratista Consultor** que sean necesarios para garantizar el cumplimiento.

## **10. Presentación documental**

En cumplimiento de los criterios establecidos por el Ley 594 de 2000 y las directrices del Archivo General de la Nación, así como de los lineamientos del Sistema de Gestión de Calidad de ENTerritorio S.A., se informa que la entrega de informes y demás productos deberá realizarse bajo las siguientes especificaciones:

Todos los productos deberán presentarse en formato editable y en PDF, debidamente organizados, con control de versiones y nomenclatura clara de archivos. Asimismo, los documentos deberán incluir los soportes técnicos correspondientes, bases de datos, memorias de cálculo y demás anexos que respalden y permitan verificar la información presentada.

**Nota:** Se deberá utilizar el formato F-GG-25\_V04 - Formato de Registro Fotográfico de ENTerritorio S.A. como soporte documental de las actividades desarrolladas en trabajo de campo, con el fin de garantizar la trazabilidad, verificación y respaldo de la información registrada durante la ejecución de las actividades.

**a. Presentación de informes**

El Contratista Consultor preparará los Informes que sobre temas específicos que le sean solicitados.

El Contratista Consultor tiene la obligación de suministrar de forma oportunamente toda la información relacionada con el avance físico de los estudios, el avance financiero y demás que se requiera, de las actas y cuentas de cobro del Contratista Consultor, de la actualización legal y contractual, de los atrasos y en general, todo lo requerido para que se disponga de la información completa y actualizada sobre este Proyecto.



## **11. Presentación de informes**

Realizar y presentar informes y/o reportes al cliente integrando la información de los resultados de seguimiento y control del proyecto con los avances en un periodo de tiempo determinado, de acuerdo con los requerimientos del cliente y al alcance del proyecto.

### **a. Informes mensuales**

Se deberán presentar informes mensuales de progreso durante la ejecución del Contrato, con un resumen del trabajo adelantado durante el respectivo período, organigrama, estado general del contrato, balance económico, escalamiento, saldos del contrato, porcentajes de avance de cada una de las actividades, cronograma de ejecución programado y realmente ejecutado, relación de informes presentados y actas de reuniones celebradas en el mes. Asimismo, se debe allegar los soportes pertinentes relacionados con el informe mensual. La presentación de este informe se hará dentro de los cinco (5) primeros días calendario del mes siguiente al mes que se reporte.

### **b. Informe final**

Finalmente, el Contratista Consultor deberá elaborar un informe final que resuma todos los componentes que hacen parte del proyecto, este informe vendrá acompañado de un informe ejecutivo de máximo 5 páginas con las conclusiones de cada especialidad estudiada.

**NOTA 1:** Todos los planos se entregarán en medio digital en formato dwg y/o rvt editable, en versión de software 2020 o superior. Adicionalmente se deberá entregar una versión en formato PDF que corresponda con la diagramación final aprobada. El contratista consultor deberá acogerse a los formatos formato F-GG-20\_V03 Relación de Planos o un formato que contemple su misma estructura, F-GG-08\_V04 Informe ejecutivo mensual de interventoría, F-GG-06\_V04 Informe semanal de interventoría (siempre en su versión vigente)

**NOTA 2:** Dado que se requiere la aprobación de diferentes entidades del orden nacional y territorial, es responsabilidad del contratista entregar la cantidad de juegos de planos que sean necesarios en el medio y formato que solicite cada una de las entidades (digital o físico).

**NOTA 3:** Se entiende que la versión final deberá estar técnicamente coordinada, será responsabilidad del contratista garantizar la calidad de la información entregada. La interventoría exigirá todos los planos y diseños que considere necesarios para la correcta comprensión y adecuado desarrollo del proyecto en la fase de inversión, sin que esto suponga un mayor valor o desequilibrio económico para el Contratista Consultor.

## **12. Informe de metodología de trabajo**

El Contratista Consultor debe presentar de forma clara, concisa, concreta y específica, la metodología de trabajo que se propone seguir para lograr cumplir el objeto y alcance de la presente Consultoría. La formulación completa de la metodología debe permitir responder como mínimo las siguientes preguntas:

- Cómo se organizarán y ejecutarán los estudios objeto del contrato.
- Cuando y en que secuencia lógica se ejecutarán los trabajos de la Consultoría, en concordancia con el cronograma de trabajo que el Contratista Consultor entregue.
- Con qué recursos humanos y técnicos se ejecutarán los estudios de la Consultoría.

El informe se constituye en una herramienta de consulta, que permite apoyar la organización y gestión, reuniendo la información general del mismo, para definir en detalle los procesos, procedimientos, etapas, actividades, productos, recursos requeridos, tiempos estimados, responsables y toma de decisiones, mecanismos de seguimiento y control de los componentes para la ejecución del contrato.

**Metodología de Trabajo:** Este documento, que deberá ser presentado dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la suscripción del acta de inicio del contrato, contiene la metodología de trabajo que deberá seguir el Contratista Consultor para lograr cumplir el objeto y alcance del Contrato de la Consultoría, cuya presentación debe ser clara, concisa y concreta. La formulación completa de la metodología debe permitir responder y considerar los siguientes puntos:

- ¿Está alineado con el Anexo Técnico y las normativas de obligatorio cumplimiento del sector?
- ¿Cómo se organizarán y ejecutarán los estudios objeto del presente contrato?
- ¿Cuándo y en qué secuencia lógica se ejecutarán los trabajos de Consultoría, en concordancia con el cronograma de trabajo que el Contratista Consultor entregue?
- ¿Con qué recursos humanos y técnicos se ejecutarán los estudios de Consultoría?
- El informe se constituye en una herramienta de consulta, que permite apoyar la organización y gestión, reuniendo la información general del mismo, para definir en detalle los procesos, procedimientos, etapas, actividades, productos, recursos requeridos, tiempos estimados, responsables y toma de decisiones, mecanismos de seguimiento y control de los componentes para la ejecución del contrato.

### **13. Cronograma de trabajo**

El Contratista Consultor deberá presentar para aprobación de la Interventoría y visto bueno del Supervisor Técnico, un cronograma detallado, el cual deberá contener en forma detallada, los procedimientos que se lleven a cabo para el desarrollo de las actividades programadas, indicando las fechas de entrega de los documentos resultantes de cada actividad del proyecto, de acuerdo con el plazo definido para cada una de las etapas; el cual podrá variar de acuerdo con las necesidades de ENTerritorio. El cronograma servirá de base para el control del avance de los trabajos.

El citado cronograma deberá ser presentado en software de dominio público, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la suscripción del acta de inicio del contrato. La no presentación del cronograma detallado de trabajo (ruta crítica, recursos, holguras, precedencias, entre otros) estará sujeto a las cláusulas de incumplimiento del contrato.

### **14. Plan de calidad**

El Contratista Consultor deberá presentar el Plan de Calidad dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la firma del Acta de Inicio, para su implementación en la ejecución de todos los trabajos objeto del contrato. El Plan deberá elaborarse conforme a la normatividad vigente y a los lineamientos contractuales, garantizando la calidad, coherencia, trazabilidad y control de la documentación generada. Este documento será revisado y aprobado por la Interventoría dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a su recibo.

El Supervisor Técnico, a través de la Interventoría, podrá verificar que el Contratista Consultor esté ejecutando adecuadamente el Plan de Calidad. Para tal efecto, el personal autorizado tendrá acceso a las oficinas y sitios de trabajo,

y el Contratista consultor deberá suministrar la información requerida. Se considerará incumplimiento contractual la omisión o modificación no autorizada de las actividades y controles definidos en el Plan de Calidad.

El Plan de Calidad es el documento que establece y describe los procedimientos, recursos, responsables y controles que deberán aplicarse para asegurar el cumplimiento de los requisitos técnicos, normativos y contractuales, así como la integridad, coherencia, trazabilidad, control de versiones, verificación técnica y consistencia metodológica de los productos y de la documentación generada durante la ejecución del contrato. Igualmente, deberá contemplar los mecanismos para la gestión, seguimiento y atención de las observaciones formuladas por la supervisión o la interventoría.

Nota: Con el fin de garantizar el uso adecuado de la imagen institucional y propiciar una comunicación clara, coherente y efectiva, se recomienda verificar y aplicar los lineamientos establecidos en el Manual de Imagen Corporativa de ENTerritorio S.A.



**Ing. Erbert Arturo Rosa Mercado.**

Gerente Grupo Estructuración Proyectos ENTerritorio S.A.



**Arq. Miguel Ángel Parada.**

Especialista Grupo Estructuración de proyectos.



**Ing. Eduardo Ariza**

Especialista Hidro-Sanitario.



**Ing. Carlos Alberto Peña.**

Especialista Ambiental.



**Dra. María Victoria León**

Abogada - Predial.